نظم المعلومات الإدارية

مدخل تحليلي

الدكتور كامل السيد غراب

فادية محمد حجازي



النشر العلمي و المطابع

جامعة الملك سعود







نظــــم المعلــومــات الإداريــة

مدخل تحليلي

تأليــف

دكتور كامل السيد غراب
أستاذ مشارك إدارة الأعمال

فادية محمد حجازي
محاضرة إدارة الأعمال

كلية العلوم الإدارية ـ جامعة الملك سعود (سابقًا)



إصدار: النشر و المطابع ـ جامعة الملك سعود
ص.ب. : ٢٤٥٤ ـ الرياض ١١٤٥١ ـ المملكة العربية السعودية

الطبعة الأولى: ١٤١٨هـ (١٩٩٧م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

غراب، كامل السيد

نظم المعلومات الإدارية/ فادية محمد حجازي ـ الرياض.

٤٤٤ ص؛ ١٧ × ٢٤ سم

ردمك: ٨ ـ ٤٣٨ ـ ٠٥ ـ ٩٩٦٠ (جـلـد)

٦ ـ ٥٣٩ ـ ٠٥ ـ ٩٩٦٠ (غلاف)

١ ـ نظم المعلومات الإدارية أ ـ حجازي، فادية محمد (م. مشارك)

ب ـ العنـــوان

ديوي ٦٥٨,٠٢٨٥ ١٦/٣٢١٧

رقم الإيداع: ١٦/٣٢١٧

حكّمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكّلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس على نشره ـ بعد اطلاعه على تقارير المحكمين ـ في اجتماعه السادس عشر للعام الدراسي ١٤٠٨/ ١٤٠٩هـ الذي عُقد بتاريخ ١٦/١٠/١٤٠٩هـ الموافق ٢١/٥/١٩٨٩م.

 مطابع جامعة الملك سعود ١٤١٨هـ

إهــــــداء

إلى نتاج العمر وأمل المستقبل :

فــــادي و محمـــد



المقدمة

لا يختلف اثنان في أهمية المعلومات لدعم اتخاذ القرارات الإدارية عامة، ولقد واكب ازدياد أهمية المعلومات للمنشآت خلال العقد الحالي من القرن العشرين تطور هائل في تكنولوجيا المعلومات، مما أدى إلى أن تصبح عنصرًا حيويًا لتقرير نجاح المنشآت.

ولم يعد مجرد الإلمام بهندسة أجهزة الحاسب الآلي، وأساليب البرمجة بالعنصر الحاسم في تقرير نجاح الإدارة في استخدام المعلومات كمورد حيوي من موارد المنشأة، بل تطور الأمر إلى علمٍ جديدٍ يشمل المجموعة المنظمة من الأفراد والبرامج والأجهزة والإجراءات المصممة خصيصًا لإدارة المعلومات بالمنشأة، أو ما يطلق عليه نظم المعلومات الإدارية.

وقد نشطت محاولات الترجمة والتأليف في هذا المضمار خلال عقود الستينيات والسبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين في اتجاهين مختلفين:

يركز أحدهما على العناصر الخاصة بالأجهزة، بينما يركز الآخر على العناصر الخاصة بالأفراد والإجراءات.

وكان لذلك أثر سلبي على حسن تقديم هذا العلم في فصول الدراسة وللقارىء المجتهد، ذلك لأن الاتجاه الأول قد اختار الطريق الفني والهندسي، بينما اختار الاتجاه الثاني طريق النظم والتنظيم، مما صبغ الكتابات في نظم المعلومات الإدارية؛ إما بالتحديد الفني المتخصص الدقيق الذي لا داعي له وإما بالتعميم والاستطراد المجرد المأثور عن النظرية العامة للنظم مما لا يتطلبه الأمر.

لذا فقد رأينا أن نتخذ طريقًا مختلفًا، لا ندعي ابتكاره ولكن نتحمل مسؤولية اختياره، لتقديم نظم المعلومات الإدارية للقارىء.

يقـوم هذا الطريق على بحث الخطوات العملية التطبيقية المطلوبة لتناول كل مرحلة من مراحل تلك النظم. وذلك بغرض توضيح المطلوب الفعلي في كل منها دون الدخول في خضم الكتابات النظرية إلا بالقدر المناسب الذي لا يستغني الأمر عنه. وكما يتوقع المرء فقد صادفنا في ذلك العديد من المشكلات والصعوبات التي نرجو أن نكون قد وفقنا في اجتيازها والتغلب عليها.

ولقـد استهـدفنا من ذلك المساهمة بمجهودنا المتواضع هذا في المكتبة العربية للإدارة بإلقاء الضوء على العنصر الإداري بالذات من هذا العلم الجديد حتى يتكامل عملنـا مع الاتجاهات الأخرى التنظيمية والهندسية له. وعلى هذا نرى أهمية اطلاع المبتـدئـين والعـاملين في حقـل نظم المعلومـات الإدارية وطلاب الدراسات العليا، والمعنيين والمهتمين، ورجال الأعمال ومتخذي القرارات على هذا الجهد للاستفادة منه.

وكل ما نرجوه أن يوفقنا الله فيما استهدفناه.

والله من وراء القصد وهو يهدي إلى سواء السبيل

المؤلفان

المحتويات

الصفحة

الفصل الثالث: عنصر المعلومات في نظم المعلومات الإدارية

الفصل الرابع: عنصر النظم في نظم المعلومات الإدارية

القسم الثاني: تطوير نظم المعلومات الإدارية

الباب الثاني: دورة حياة نظام المعلومات الإدارية

الفصل الخامس: مقدمة في مراحل تطوير نظام المعلومات الإدارية

الباب الخامس : مرحلة التصميم

الفصل الثالث عشر: اعتبارات التصميم

الفصل الرابع عشر: خريطة هيكل النظام

الباب السادس : مرحلة التطبيق

الفصل الخامس عشر: اعتبارات التطبيق

الباب السابع : مرحلة الاختبار

الفصل السادس عشر: خطة الاختبار واعتبارات الجودة

الباب الثامن: تشغيل النظام وإدارته وتقويمه

الفصل السابع عشر: تشغيل النظام وإدارته وتقويمه

القسم الثالث: التطبيقات

الباب التاسع: أمثلة تطبيقية لنظم المعلومات الإدارية

الفصل الثامن عشر: نظم معالجة البيانات

الفصل العشرون : نظم دعم اتخاذ القرارات



القسم الأول

المبادىء والأصول

● الإدارة ونظم المعلومات



تمهيد

واكب استخدام نظم المعلومات الإدارية في المنشآت الخاصة والعامة، ظهور مجموعة من الأسس والمبادىء والأصول التي تلقي الضوء على دور هذه النظم في خدمة العملية الإدارية وتفاعلها مع النظم الإدارية الأخرى في تلك المنشآت. والأمل معقود أن تمثل بعض هذه المبادىء، في المستقبل، أساسًا كافيًا لنظرية شاملة لنظم المعلومات الإدارية تصلح قاعدة لتدريس أصولها وتوجيه البحث في جوانبها.

ولقد بدأ وضع مبادىء نظم المعلومات الإدارية بالاستعارة من مبادىء نظرية التنظيم، ونظرية الهندسة الكهربائية، ونظرية الحاسبات الآلية، ونظرية نظم المعلومات، والنظريات النفسية، ونظريات بحوث العمليات، والنظريات الإدارية في فروع الإدارة الوظيفية المختلفة، والنظرية العامة للنظم ثم تطور ذلك إلى تنمية تلك المبادىء ذاتيًا حتى أصبحت نظم المعلومات الإدارية علمًا متشعبًا ذا مداخل متعددة وفروع تخدم كل وجه من أوجه نشاط المنشأة الإدارية.

يتعرض هذا القسم والذي يتكون من باب واحد هو الباب الأول لأهم المبادىء والأصول المتعلقة بظهور وتطور نظم المعلومات وعلاقتها بإدارة المنشآت.



الباب الأول

الإدارة ونظم المعلومات

- الحاجة إلى المعلومات
- عنصر الإدارة في نظم المعلومات الإدارية
- عنصر المعلومات في نظم المعلومات الإدارية
- عنصر النظم في نظم المعلومات الإدارية



الفصل الأول

الحاجة إلى المعلومات

● أهداف هذا الفصل ● المعرفة والمعلومات ● نمو تقنية المعلومات ● أهمية البيانات والمعلومات ● الخلاصة

من المتفق عليه ـ عامة ـ أننا نعاصر في الوقت الحاضر حالة انفجار معرفة وثورة معلومات. ومازال الباحثون في سائر مجالات المعرفة يمحّصون العالم من جميع جوانبه وبالتالي يقدمون لنا ـ وينتظر أن يستمر ويتزايد ما يقدمونه ـ من البيانات والنظريات والقوانين والمبادىء والفروض التي تساعد على فهم الطبيعة من حولنا وأسرار دنيانا التي نعيشها وطرق التأقلم مع تغيراتها.[1]

لقد تعدّدت الطفرات التي عايشها ومرّ بها الإنسان حتى وصل إلى ما هو عليه الآن من تحضّر ورقيّ. ولعلّه يهم القارىء أن يتعرّف على أهم هذه الطفرات التي كانت موضع تأثير في دنيا الأعمال وبخاصة في نظم المعلومات الإدارية. ويتعلّق الأمر هنا بأربعة أنواع من الثورات التي كان لكلّ منها تأثيره الكبير على الأخريات وهي: ثورة المعرفة، وثورة التقنية، وثورة الاتصالات، وثورة المعلومات. وقد تعلّق الأمر في الثورة الأولى «ثورة المعرفة» بتضاعف المعرفة، وحصيلة الخبرة، ورصيد تجربة ومعلومات البشرية، مما أدى إلى تطوير منطق العمل الإداري وتغييره من الاعتماد على أسلوب

---

(١) يعني بالمعرفة: حصيلة أو رصيد خبرة ومعلومات وتجارب ودراسات فرد أو مجموعة أفراد أو مجتمع معين في وقت محدد.

التجـربـة والخـطأ أو العشوائية في اتخاذ القرارات إلى الأخذ بالأسلوب العلمي. ثم حدثت «الثورة التقنية»، وفي ظلّ هذه الثورة أصبحت الإدارة تسعى وراء الإنجازات التقنية المتلاحقة، مما أدّى إلى وجود وظائف جديدة كالبرمجة والمتابعة واستخدام أدوات مبتكـرة في العمـل الإداري كالإحصـاء والتحليل الرياضي والاقتصادي. أما «ثورة الاتصـالات» فلقد كان من نتيجتها ظهور عدد من المفاهيم الحديثة في مجال الإدارة تمثلت في الأخـذ بمفهـوم النـظم، ثم تطورت هذه الفكرة إلى الأخذ بشكل النظام المتكامل، وسيعرض هنا الأمر تفصيلاً في الفصول التالية. أما «ثورة المعلومات» فقد تعلقت بزيادة سرعـة معـالجـة البيانـات باستخـدام الحاسبات الآلية وزيادة قدرتها وانخفاض تكلفة شرائها وتشغيلها والبرمجة عليها وارتفاع الثقة بها مما حدا بإدارة المنشآت المختلفة إلى الإقبال المتزايد على استخدامها في العديد من التطبيقات.

(١,١) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى إلقاء الضوء على المفاهيم الآتية:

١ ـ انفجار المعرفة كأحد أسباب اعتماد المنشآت المختلفة على معالجة البيانات في اتخاذ القرارات ورفع الكفاءة الإدارية.

٢ ـ ثورة المعلومـات كظاهرة تكنولوجية واقتصادية من ظواهر القرن العشرين ودورها في رفع الأداء الإداري في المنشآت.

٣ ـ نمو تكنولوجيا المعلومات وأثره على سرعة ودقة وتكلفة توفير المعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات الإدارية.

٤ ـ المعلومات وأهميتها كمورد اقتصادي ثالث للمنشآت.

٥ ـ إدارة المعلومات ودورها في توفير المعلومات اللازمة للإدارة في العصر الحديث.

(٢,١) المعرفة والمعلومات

لقد مرّت عدة عقود من الزمن حتى تضاعفت المعرفة المتاحة لبني الإنسان منذ بداية القـرن التـاسع عشر الميلادي. ومن العجيب أن تتضاعف المعرفة المتاحة من

منتصف القرن العشرين في عشر سنوات فقط، بينما تطلّب الأمر خمس سنوات فقط لتتضاعف تلك المعرفة في السبعينيات من القرن نفسه.[٢]

وقد أصبحت المعلومات موردًا جوهريًا للمنشآت في العصر الحالي. فلكي تحافظ المنشآت على بقائها، يلزم أن تجمع وتنقي وتخزن وتستخدم كميات كبيرة من البيانات والمعلومات. أما إذا أرادت الازدهار فيلزمها أن تؤدي هذه الوظائف على مستوى أفضل مما يقوم به منافسوها. وبينما تميزت بعض نواحي النشاط التي تقوم بها المنشآت على بقية نواحي النشاط الأخرى فيما مضى (الإنتاج في الأربعينيات والتسويق في الخمسينيات والستينيات، والتمويل في السبعينيات) من القرن العشرين، فإن الوظائف المتعلقة بالمعلومات أقرب إلى أن تصبح أهم وأخطر الوظائف التنافسية للمنشأة في الثمانينيات والتسعينيات.[٣] ولقد أصبحت المعلومات فعلاً من أهم عوامل النجاح في بعض الصناعات مثل: صناعة الطيران، والتأمين، والبنوك.

فما هو سبب اعتماد المنشآت بهذا الشكل على معالجة البيانات؟

كما سبق القول، يعد انفجار المعرفة أحد هذه الأسباب، وهناك عدد آخر من العوامل مثل: حجم ودرجة تعقُّد المنشآت الحديثة، وازدياد درجة تخصصها ودرجة تنوع أنشطة أعمالها، وازدياد التعقيد التكنولوجي للمجتمع عامة، وازدياد ندرة بعض الموارد الطبيعية، وكذلك ازدياد درجة التغير البيئي والتكنولوجي. ولا تتطلب هذه العوامل أن تعالج المنشآت كمًّا كبيرًا من المعلومات فحسب، بل تتطلب أيضًا أن تكون هذه المنشآت على درجة عالية من الحساسية لاحتمالات المستقبل.

ولقد شهدت العقود الأخيرة من القرن العشرين تطورًا آخر هو الذي أشار إليه سايمون (Simon,1977)[٤] باسم ثورة المعلومات الثالثة (بعد ظهور اللغة المكتوبة

---

(٢) R.W. Zmud. *Information Systems in Organizations*. Glenview, Illinois: Scott, Foresman & Co., 1983, p. 5.

(٣) F. Petro and G. Lion. "Systems Planning in the 1980s" In: *Information Systems in the 1980s*. Cambridge, Mass: Arthur D. Little, Inc., 1979, pp. 35-46.

(٤) H.A. Simon. "What Computers Mean for Man and Society." *Science*. No. 195 (1977). 1186-1191.

واختراع الطباعة). فقد تمكنت المنشآت من خلال تحسين الأداء وضغط التكاليف التي أدخلت على تكنولوجيا معالجة البيانات من أن تستمر على المستوى الاقتصادي لاستخدام المعلومات بل وأن تستثمرها وتستغلها كمورد إضافي لها.

وقد بدأت المنشآت تحسّ بأثر موارد المعلومات على ميزانياتها. وأنه لمن المتفق عليه أنه مع مطلع القرن الحادي والعشرين سيرتفع الجزء الممثل لموارد المعلومات في ميزانية المنشأة المتوسطة إلى ٤٠٪.(٥) وبلاشك ستزداد الأهمية المعقودة على موارد المعلومات والأفراد القائمين عليها بزيادة أثرها على تفكير الإدارة العليا. ومن ثم على سياسات المنشأة وخططها وعواملها السياسية.

(١,٣) نمو تقنية المعلومات

أحس رجال الأعمال لأول مرة ببزوغ فجر عصر المعلومات في الخمسينيات من القرن العشرين، عندما ظهرت الحاسبات الآلية في الأسواق. وقد تمكنت أولى الحاسبات الآلية ENIAC من القيام بالعمليات الحسابية في أجزاء من الألف من الثانية، بما يضاهي إجراء العمليات الحسابية نفسها لمدة ٣٠٠ يوم. وبحلول السبعينيات أصبحت سرعة الحاسبات الآلية تقاس بأجزاء المليون من الثانية. وأصبح من المألوف إجراء العديد من التطبيقات التجارية (مثل: إعداد الميزانية وإصدار الشيكات ومتابعة حسابات القبض والدفع... إلخ) باستخدام الحاسبات الآلية في وقت قصير جدًا. ولم تعد إدارة المنشآت تقوم على الحدس والتخمين. فأصبح اتخاذ القرارات الإدارية يتم على أساس المعلومات الناتجة عن المعالجة باستخدام الحاسبات الآلية التي تستغرق وقتًا يسيرًا.

لقد تزايدت سرعة معالجة البيانات بالحاسبات الآلية مليون مرة خلال القرن العشرين. وليست السرعة هي العامل الوحيد في تطور الحاسبات الآلية في السنوات الأخيرة. فقد صغر حجم الحاسب الآلي من الحاسب الآلي الكبير الحجم Main-frame computer إلى الحاسب الآلي متوسط الحجم Mini-computer إلى الحاسب الآلي

---

(٥) "Solving a Computer Mismatch in Management." *Business Week* (April 2, 1979), 73-76.

الصغير Micro-computer . كذا فقد ازدادت الثقة بالحاسبات الآلية، وتحسّنت إنتاجية المبرمجين عليها، وازداد استخدامها بدرجة ملحوظة. وعلى الرغم من التضخم في الأسعار، إلا أن تكلفة المعلومات قد استمرت في الانخفاض عبر السنين، في حين استمر الإنفاق الكلي على معالجة البيانات في الازدياد، نتيجة زيادة الطلب على المعلومات، وزيادة مرئيات العاملين في مجال معالجة البيانات، وزيادة تكلفة البرامج المتقدمة. ويمكن اعتبار ذلك مؤشرًا على مدى تقويم دنيا الأعمال للمعلومات كموردٍ من موارد التنظيم.

(١ , ٤) أهمية البيانات والمعلومات

تجمِّع المنشآت البيانات وتعالجها لعدة أسباب. فتستخدم البيانات المحاسبية لقياس مدى صحة الأداء المالي للمنشأة وحيويته. كما تفيد البيانات في إدارة المنشأة داخليًا بتمكين الإدارة من معرفة سير الأداء فيها. كما يستفيد غير منسوبي المنشأة أيضًا من البيانات عنها، فمثلاً تفيد البيانات المستثمرين الذين يرغبون في الاستثمار في أسهم المنشأة، ورجال البنوك الذين ينظرون في إمكانية منح المنشأة بعض القروض، والعاملين بالأجهزة الرقابية الحكومية الذين يتابعون تنفيذ القواعد واللوائح والإجراءات والقوانين بالمنشأة، والموردين الذين يرغبون في التعامل مع المنشأة، والعملاء الذين يقبلون على منتجات المنشأة.

وتعدُّ الاستفادة من المعلومات في اتخاذ القرارات من أهم الأغراض التي تحتفظ المنشآت بالبيانات من أجله. فمثلاً، قد يحتاج المدير لاتخاذ قرار بتسعير أحد منتجات المنشأة، أو تحديد عدد الوحدات التي ستُنتج من هذا المنتج. كذلك يحتاجها المستثمر لاتخاذ قراره الخاص بالاستثمار في المنشأة من عدمه، وقد يتطلب الأمر من رجل البنك الذي تتعامل معه المنشأة أن يقرر ما إذا كان يوافق على منح المنشأة القرض الذي ترغب فيه، وفي كل هذه الأحوال، يستحسن أن تتوافر لدى متخذ القرارات المعلومات المناسبة ليتسنى له ترشيد اتخاذ هذا القرار.

وإذا كان رأس المال والعمل هما الموردان الاقتصاديان الرئيسان للأعمال، تقليديًا، فلأهمية المعلومات، يمكن اعتبارها المورد الثالث في ذلك. فيمكن للإدارة

الحصـول على البيانـات عن طريق استقصائها ومواجهة المشكلات وبذلك تستطيع تحقيق أهدافها. وبدون المعلومات، يصبح اتخاذ القرارات اعتباطيًا ومكلفًا، وليس - بالضرورة - رشيدًا أو اقتصـاديًا. ولا يصبح اتخاذ القرارات بناءً على المعلومات التي يوفرها الحاسب الآلي أكثر فاعلية فحسب، بل يمكّن ذلك أيضًا من تحقيق الأهداف التي كانت صعبة المنال من قبل. فمثلاً، يكون من العسير بالنسبة لمنشأة تجارية كبيرة تتعامل في العديد من المنتجات التي تشتريها من عدة منتجين مختلفين أن تحقق أفضل العلاقات مع عملائها، إذا استخدمت الرقابة اليدوية على المخزون؛ لأن ذلك ينتج عنه نفاذ بعض أصناف المخزون دون أن تشعر الإدارة بذلك. ومن ثم يؤدي ذلك إلى تذمر العملاء من نفاد الأصناف التي يطلبونها. أما إذا استخدمت المنشأة نفسها نظامًا آليًا لمراقبـة ذلك المخزون وإعادة شراء الأصناف التي يصل مخزونها إلى أقل مستوى محدد، فإن النـظام الجـديد يؤدي إلى ضبط تنفيذ أوامر الشراء ودقة مواجهة طلبات العملاء وتحسّن العلاقات بهم.

لاشك أن زيادة استخدام غالبية المنشآت - وبخاصة الكبرى منها - للحاسبات الآلية لمعالجة البيانات لتوفير المعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات الإدارية أصبح ظاهرة مألـوفـة في الآونة الأخيرة. ولقد دلت الخبرة في مجال الاستخدامات الإدارية لمعالجة البيانات على أهمية البيانات نفسها كموردٍ رئيسي من موارد التنظيم، ومن ثم يصبح من الضروري والاقتصادي التخطيط لاستخدام هذا المورد بدقة.

ويطلق على مهمـة إدارة ومعالجة البيانات التنظيمية للمنشأة اصطلاح «إدارة البيانـات» أو «إدارة المعلومـات» والاصـطلاح الأخـير أفضل من سابقه لتعلّق اتخاذ القرارات على المعلومات لا البيانات، كما سيتضح فيما بعد.

(١,٥) الخلاصـــة

تزايدت سرعـــة تراكم المعـرفـة - التي هي حصيلة خبرة ومعلومـات وتجـارب ودراسات الفرد والمجموعة والمجتمع في وقت محدد - في العشرين سنة الأخيرة من القرن العشرين. ولقـد تعـددت الـطفرات التي مر بها عالمنا في النصف الأخير من القرن العشرين ما بين ثورة معرفة، وثورة تكنولوجيا، وثورة اتصالات، وثورة معلومات، مما

يسر استخـدام الحاسبات الآلية في شؤون الحياة اليومية، وسهل على المنشآت اقتناء الحاسبات الآلية واستخدامها في أعمالها.

وقد أصبحت المعلومات ـ أي البيانات ذات العلاقة الوطيدة باتخاذ القرارات موضع النظر ـ موردًا جوهريًا للمنشآت في العصر الحالي. فلكي تحافظ المنشآت على بقائها، يلزم أن تجمّع وتنقّي وتخزّن وتستخدم كمًّا هائلاً من البيانات والمعلومات. أما إذا أرادت الازدهار فيجب أن تتفوق على غيرها فيما يتعلّق بهذا المورد الاقتصادي الجديد.

ولقد انبثقت ثورة المعلومات عن انخفاض تكلفة إنتاج الحاسبات الآلية، ومن ثم أسعار اقتنائها وانخفاض تكلفة تشغيلها وزيادة إمكاناتها. ولقد انعكس ذلك على زيادة سرعة معالجة البيانات بالحاسبات الآلية، وزيادة الثقة في استخدامها، وتحسن إنتاجية المبرمجين عليها، وزيادة استخدامها بوجه عام.

وتستخدم الإدارة المعلومات في قيامها بجميع وظائفها من تخطيط وتنفيذ ورقابة على القيام بوظائف المنشأة. وحيث إن اتخاذ القرارات هو صلب العملية الإدارية التي تختص بمواجهة المشكلات، فإن استخدام المعلومات في اتخاذ القرارات يعد من أهم الأغراض التي تحتفظ المنشآت بالبيانات من أجله. ويستفيد المستثمرون من المعلومات عن المنشأة في قياس مدى صحة وحيوية الأداء المالي بها. ويستفيد المقرضون والممولون والبنـوك من المعلومـات عن المنشـأة في الحكم على مدى إمكانية إقراضها. وتستفيد الأجهزة الرقابية الحكومية من المعلومات عن المنشأة في متابعة تنفيذها للوائح والقواعد والقوانين والإجراءات في أمورها. ويستفيد الموردون أيضًا من المعلومات عن المنشأة في تقرير مدى إمكانية التعامل معها ومدى سلامة ذلك. أما العملاء فهم يستفيدون أيضًا من المعلومات عن المنشأة في تقرير تعاملهم معها وشراء منتجاتها.

ولا يقتصر استفادة الإدارة من المعلومات عن المنشأة على أمورها الداخلية بل تستفيد من ذلك في إدارة أمورها الخارجية. ولذلك لا يقتصر دور الإدارة فيما يختص بجمع البيانات على البيانات الداخلية بل يستطرد أيضًا إلى البيانات الخارجية.

ويطلق على مهمة إدارة ومعالجة البيانات التنظيمية للمنشأة اصطلاح «إدارة المعلومات».



الفصـــل الثاني

عنصر الإدارة في نظم المعلومات الإدارية

● أهـداف الفصـل ● التنـظيم كوحـدة لمعالجة البيانات ● المهام الإدارية والمعلومات ● اختلاف احتيـاجـات المستـويـات الإدارية من المعلومات ● أسـاليب التعـرف على احتياجات الإدارة من المعلومات ● الخلاصة.

تحتـاج الإدارة على جميع المستـويات إلى كم هائـل من المعلومات في قيامها بمهامها الوظيفية المختلفة، وقد بين الفصل الأول مدى أهمية المعلومات كمورد اقتصادي ثالث يتوقف عليه نجاح المنشآت بها يستدعي قيام وظيفة جديدة للإدارة هي إدارة المعلومات تأخذ على عاتقها توفير المعلومات اللازمة لها بالسرعة والدقة والتكلفة المناسبة لترشيد المهام الإدارية المختلفة في المنشأة.

(٢,١) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى إلقاء الضوء على المفاهيم الآتية:

١ ـ اشـتراك معـظم التنـظيمات الخـاصـة والعـامـة في السعي للحصول على المعلومات اللازمة لتسهيل تحقيقها لأهدافها المختلفة.

٢ ـ اعتبار التنظيم كوحدة لمعالجة البيانات عن مختلف النواحي المتعلقة بقيامه بوظائفه.

٣ ـ أهمية تدفق البيانات والمعلومات بين المستويات الإدارية للتنظيم لتسهيل قيام كل منها بوظائفه الإدارية المختلفة.

٤ ـ أهمية تدفق البيانـات والمعلومـات بين الأنشطة الوظيفية المختلفة للتنظيم لتسهيل قيام كل منها بالنشاط الموكل إليه.

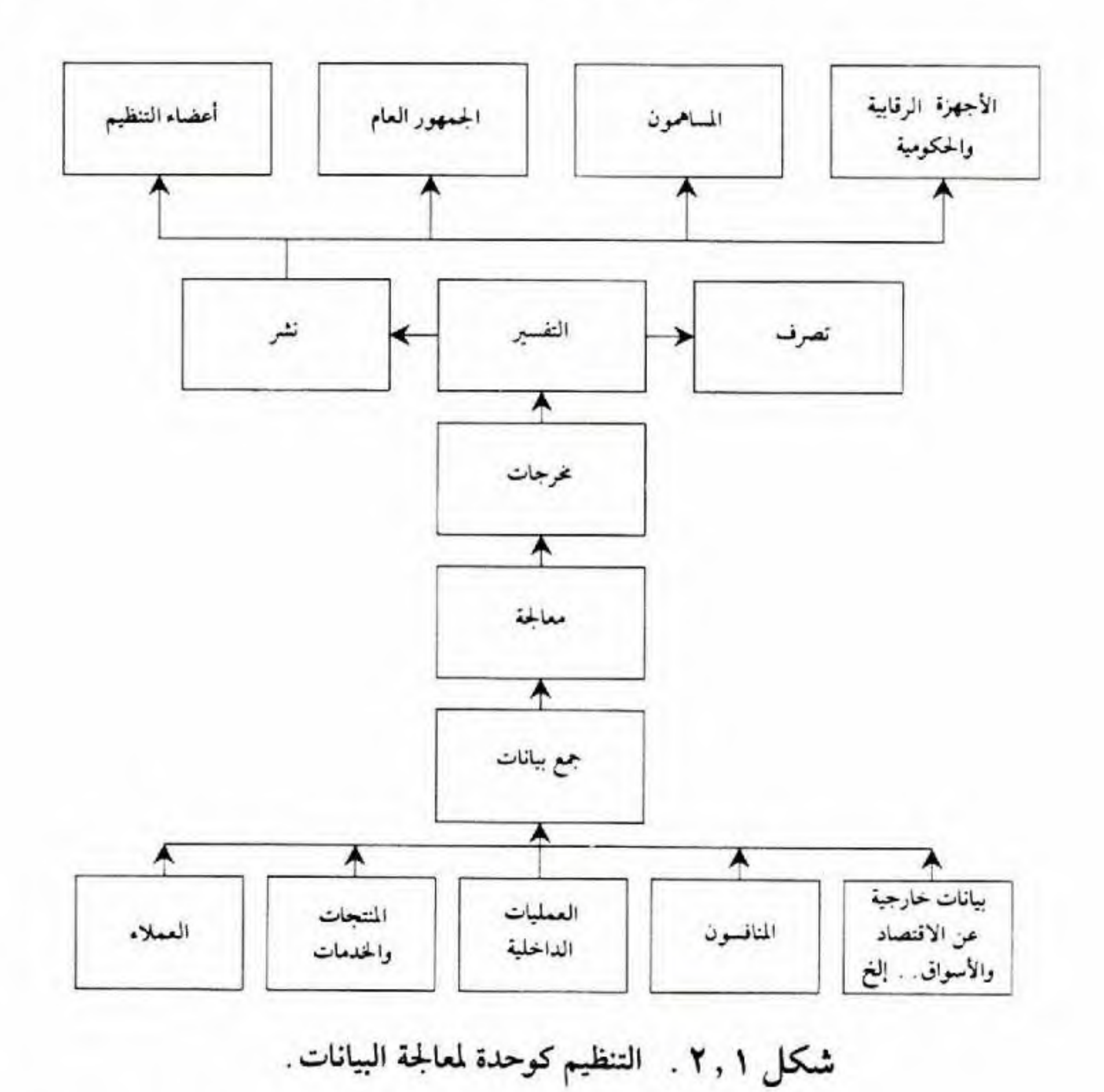
(٢,٢) التنظيم كوحدة لمعالجة البيانات

تشترك معظم التنظيمات ـ تقريبًا ـ في سعيها للحصول على البيانات وتحليلها واتخاذ قراراتها بناءً على تفسير إداراتها للمعلومات الناتجة عن هذه البيانات. ومهما كان النـاتج النهائي للمنشأة ـ منتجًا أو خدمة ـ فإنها تحتاج إلى معالجة البيانات. وتحتاج معظم المنشآت إلى معرفة المعلومات عن الأسواق، والمبيعات، والتكاليف. وبالإضافة إلى هذا تحتاج المنشآت الصناعية إلى معرفة المعلومات عن العملية الصناعية نفسها. فمثـلاً، تحتـاج المنشأة إلى معرفة موقف المخزون، وأوامر الشراء، وبيانات التصنيع الأساسية لأغراض الرقابة على الإنتاج. كذا تواجه الأجهزة الحكومية متطلبات كبيرة لمعالجة البيانات عن متلقي خدمات تلك الأجهزة وتكلفة تأديتها لهم.

ويوضح الشكل **١,٢** رؤية للتنظيم كوحدة لمعالجة البيانات يقوم بجمع البيانات عن الحـالـة الاقتصـادية والأسـواق التي يتعـامل معها والحالة السياسية والاجتماعية والتكنـولـوجية والسكـانية... إلـخ من عوامـل البيئـة الخـارجية، وعن المنـافسين واتجاهاتهم، وعن العمليات والأداء الداخلي للمنشأة في النواحي التسويقية والإنتاجية والمالية... إلخ، وعن المنتجات والخدمات التي يقدمها للسوق، وعن عملائه. وتقوم الأجهـزة المختصـة في التنـظيم بتصفية وتنقية تلك البيانات ثم معالجتها لاستخراج معلومات يصلح اتخاذها كأساس لوضع القرار الإداري. ويتم اتخاذ الإدارة لقراراتها بناءً على رؤيتها أو تفسيرها الذاتي للمعلومات المستخلصة. ومن ثم تقوم الإدارة بنشر المعلومات التي استخلصتها واعتمدت عليها في تحرّكها بين الأجهزة الرقابية والحكومية، والمساهمين، والجمهور العام، والعاملين في التنظيم.

(٣,٢) المهام الإدارية والمعلومات

يعد اتخاذ القرارات لب عمل المدير. ويتعلق اتخاذ القرارات الإدارية بوظائف الإدارة من تخطيط وتوجيه وتنظيم ورقابة. وتنقسم أنشطة التخطيط والرقابة إلى ثلاثة أنواع رئيسة:



شكل ١,٢ . التنظيم كوحدة لمعالجة البيانات .

المصدر : Lucas, H.C., Jr. *Information Systems Concepts for Management* (New York: McGraw-Hill Book Co., 1982), p.12.

١ ـ تخطيط استراتيجي
٢ ـ رقابة إدارية
٣ ـ رقابة عمليات

يعد التخطيط الاستراتيجي من سلطة الإدارة العليا في المنشأة ومسؤوليتها، كما تقوم الإدارة الوسطى بمهمة الرقابة الإدارية. وتختص الإدارة المباشرة بالرقابة على العمليات.

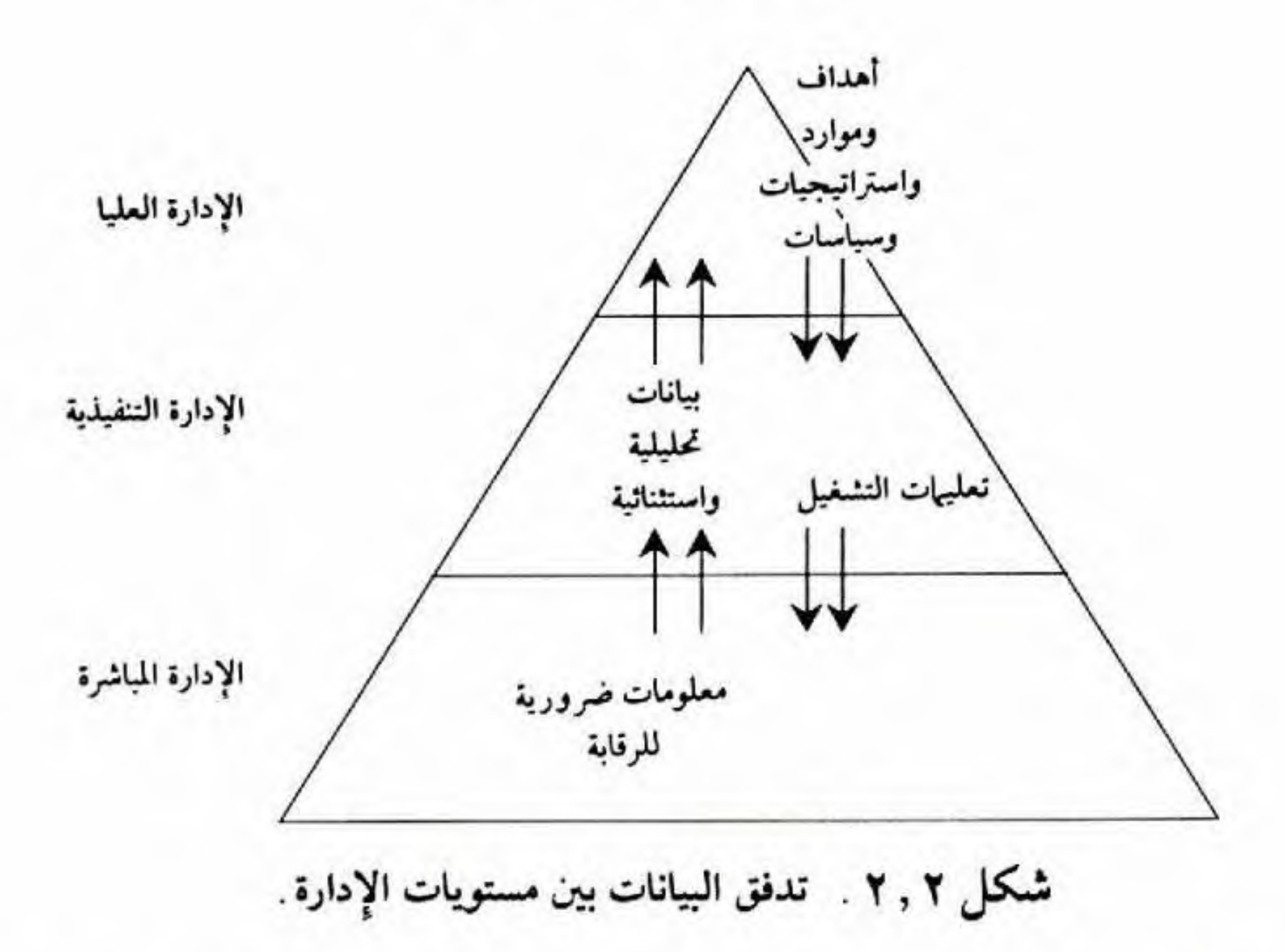
وتتكون الإدارة العليا من: رئيس مجلس الإدارة ونوّابه، وأعضاء مجلس الإدارة، والمدير العام ونوابه، ولجنة المديرين، ورؤساء أقسام المنتجات، وتقوم بتحديد الغايات والأهداف الرئيسة للمنشأة وترجمتها على شكل مجموعة من استراتيجيات المنشأة واستراتيجيات الأعمال لكل صناعة تزاولها المنشأة. وتعد هذه الأهداف والغايات والاستراتيجيات الموجه الأساسي لعمل المستويات الإدارية التالية لمستوى الإدارة العليا في اتخاذها للقرارات.

وتتكون الإدارة الوسطى من مديري الإدارات ونوابهم للشؤون المختلفة ورؤساء الأقسام الوظيفية. وتقوم الإدارة الوسطى بوضع الخطط التفصيلية والوظيفية في ضوء الاستراتيجيات والأهداف والغايات والسياسات التي وضعتها الإدارة العليا وترجمة هذه السياسات في شكل تعليمات تشغيل. وتعد تلك التعليمات أساس اتخاذ القرارات والتنفيذ على مستوى الإدارة المباشرة. وترفع الإدارة الوسطى التقارير بالبيانات التحليلية والاستثنائية من واقع ما يتجمع لديها من تقارير الإدارة المباشرة.

وبالرغم من جمع الإدارة الوسطى لمهام تخطيطية ورقابية فإن المهام الرقابية هي الغالبة على أدائها، أما الإدارة المباشرة فتشمل المشرفين والملاحظين ورؤساء العمل والمكاتب. وتقوم الإدارة المباشرة بتنفيذ التعليمات الصادرة إليها من الإدارة الوسطى بإصدار التوجيهات والقرارات التفصيلية عن كيفية وموعد ومكان التنفيذ للقائمين بذلك. وترفع الإدارة المباشرة المعلومات عن ذلك إلى الإدارة الوسطى التي تستخدمها أساسًا لتقاريرها الرقابية.

ويوضح الشكل ٢,٢ ديناميكية تدفق البيانات بين مستويات الإدارة المختلفة في المنشأة.

وتدفق البيانات بين المستويات الإدارية المختلفة حقيقة واقعة في دنيا الأعمال. فمثلاً تستخدم الإدارة بيانًا محددًا (قيمة المبيعات) لرجل بيع ما على مستوى الرقابة لتحديد أدائه، وعلى مدار سنة مثلاً يمكن استخدام هذا البيان لتحديد مدى إمكانية منحه مكافأة من عدمه. ويمكن أن تستخدم مبيعات هذا الفرد بالإضافة إلى رجال البيع الآخرين بواسطة مستوى الإدارة العليا التخطيطي لإعداد تنبؤات بالمبيعات في المستقبل. كما يمكن استخدام هذه البيانات لاستخراج بعض المؤشرات التسويقية،



شكل ٢,٢ . تدفق البيانات بين مستويات الإدارة.

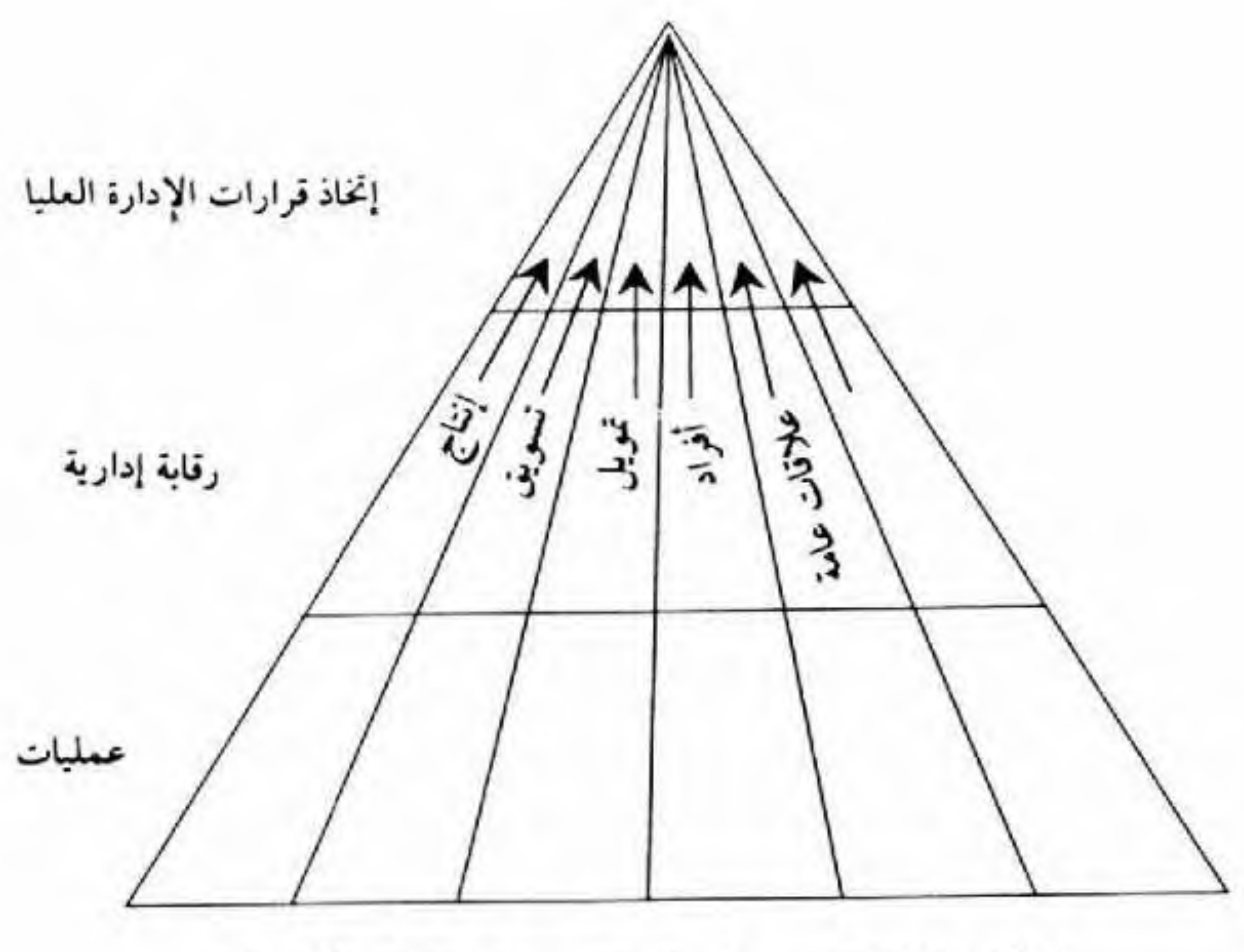
المصدر: Hussain, D. and K.M. Hussain, *Information Processing Systems for Management* (Homewood Illinois: R.V. Irwin, Inc., 1981), p.129.

كمتوسط مبيعات كل من رجال البيع شهريًا، ولكل منتج على حدة، ولكل منطقة بيع على حدة، . . . إلخ، للاستخدام في التخطيط والرقابة. كما يمكن أن يستخدم هذا البيان عن المبيعات على مستوى مراكز المنشأة المحلية أو القطاعية أو القطرية أو العالمية المختلفة.

ويوضح الشكل **٢,٣** أن تدفق البيانات يتخلّل المنشأة في جميع نواحي أنشطتها من إنتاج وتسويق وتمويل ومستخدمين. . . إلخ، ولا يقتصر على واحد منها أو بعضها، بل ويمرّ فيما بينها من مستوى إداري إلى مستوى إداري آخر. وذلك بقصد ترشيد اتخاذ القرارات الإدارية في جميع أنحاء التنظيم، وفي جميع أنشطة المنشأة.

(٢,٤) اختلاف احتياجات المستويات الإدارية من المعلومات

تختلف خصائص نشاط وظيفة المستويات الإدارية الثلاثة، كما هو مبين في جدول ٢-١. وتتعلق الخاصيتان الأوليان بجوهر الإدارة على المستويات الثلاثة. فيزيد



شكل ٣ , ٢ . تدفق البيانات على نطاق الأنشطة .

المصدر : Hussain, D. and K.M. Hussain, *Ibid,* p.130.

المحتوى التخطيطي بدرجة كبيرة على مستوى الإدارة العليا ويقل على مستوى الإدارة الوسطى ويصل إلى حده الأدنى على مستوى الإدارة المباشرة. ولما كانت الرقابة تتعلق بالتطبيق، فإن محتوى الرقابة يبلغ أعلى ما يمكن على مستوى الإدارة الوسطى والمباشرة ويقل ذلك إلى درجة متوسطة فقط على مستوى الإدارة العليا.

ويختص نشاط الإدارة العليا بمدى زمني يتراوح ما بين سنة وخمس سنوات. ولا يعني ذلك تجاهل هذا المستوى للمشكلات قصيرة الأجل، بل تركز هذه الإدارة على المستقبل الذي يزيد ـ في بعض الحالات ـ على خمس سنوات. وتخطط الإدارة الوسطى لأنشطتها في حدود السنة حتى تتمكن من تطوير خطط المنشأة التشغيلية السنوية. وعادة ما يركز ذلك على مستوى الأسابيع والشهور. أما الإطار الزمني للإدارة المباشرة فيقوم على الأساس اليومي. فينصب عمل هذه الإدارة على إتمام مهام محددة في الأجل القصير. وعادة ما يمثل الأسبوع إطارًا زمنيًا مناسبًا لعمل الإدارة المباشرة.

تتعلق الخواص الثلاث التالية للطبيعة العامة لأنشطة المستويات الإدارية الثلاثة. فمن الواضح أن نطاق مسؤوليات الإدارة العليا عريض جدًا، بينما يختص هذا

شكل ٤ , ٢
خصائص المحتوى الوظيفي لمستويات الإدارة الثلاثة

الخصائص	الإدارة العليا	الإدارة الوسطى	الإدارة المباشرة
١ ـ التركيز على التخطيط	كبير	متوسط	قليل
٢ ـ التركيز على الرقابة	متوسط	كبير	كبير
٣ ـ الإطار الزمني	أكثر من سنة إلى خمس سنوات	سنة واحدة فأقل	يومًا بيوم
٤ ـ نطاق النشاط	عريض جدًّا	ناحية وظيفية بالكامل	جزء من ناحية وظيفية أو مهمة
٥ ـ طبيعة النشاط	غير مقننة نسبيًا	متوسطة التقنين	مقننة جدًّا
٦ ـ مستوى التعقيد	صعب جدًّا يشمل عددًا كبيراً من المتغيرات	أقل صعوبة متغيرات أكثر تحديدًا	مباشر
٧ ـ المقياس الوظيفي	صعب	أقل صعوبة	سهل نسبيًا
٨ ـ نتيجة النشاط	خطط وسياسات واستراتيجيات	جداول تطبيق ومعايير أداء	المنتجات النهائية
٩ ـ نوعية المعلومات	خارجية تنبؤية تقريبية	داخلية تاريخية أكثر دقة	داخلية تاريخية مستوى أعلى من الدقة
١٠ـ الخواص الذهنية	إبداعية وجديدة	مسؤولة ومحفزة إدارية	كفؤة وفعالة
١١ـ عدد الأفراد	قليل	متوسط	كبير
١٢ـ تفاعل الأقسام الوظيفية/ قطاعات	بين قطاعات النشاط المختلفة	بين الأقسام الوظيفية المختلفة	بين أقسام وظيفة واحدة

المصدر: Kanter, J. *Management. Ori. MIS.* p. 8.

النطاق على مستوى الإدارة الوسطى بالنواحي الوظيفية الرئيسة، كتخطيط الإنتاج أو الرقابة على الجودة مثلاً. وينصب اهتمام الإدارة المباشرة بناحية وظيفية فرعية واحدة من عناصر الوظيفة الإدارية الواحدة. وتتدرج طبيعة نشاط المستوى الإداري من الإطار غير المقنن (أو غير المحدد) على مستوى الإدارة العليا إلى الإطار المقنن جدًّا على مستوى الإدارة المباشرة. فتلعب العوامل الكيفية (القائمة على الخبرة) الدور الأول في وظيفة الإدارة العليا في حين يمكن استخدام الأساليب الكمية، بدرجة عالية، وفي المقام الأول من أداء وظيفة الإدارة المباشرة. ومن ثم تكون وظيفة الإدارة العليا صعبة ومعقدة بسبب التأثير المتداخل فيها لعوامل عديدة صعبة القياس. بينما يمكن تحديد أثر العوامل الداخلة في وظيفة الإدارة الوسطى بدرجة أفضل. ويسهل ذلك جدًّا بدرجة نسبية على مستوى الإدارة المباشرة.

وتتكون المحصلة النهائية لنشاط الإدارة العليا من؛ الخطط والسياسات العامة، والاستراتيجيات طويلة الأجل. أما الإدارة الوسطى فتركز على وضع الجداول ومقاييس الأداء اللازمة لتنفيذ الخطط التي تضعها الإدارة العليا، في حين تختص الإدارة المباشرة بالناتج النهائي لعملية التخطيط نفسها. ومن ثم يتعلق عمل الإدارة العليا بالمعلومات التنبؤية الخارجية (التي تُجمع من مصادر خارجية عن المنشأة)، في حين يتعلق عمل الإدارة الوسطى والمباشرة بالمعلومات التاريخية الداخلية (التي تنتجها المنشأة نفسها). ومن ثم تتصف المعلومات التي تستخدمها الإدارة العليا بالتقريبية، بينما تتصف تلك التي تستخدمها الإدارة الوسطى والمباشرة بالدقة العالية.

وتغطي الخصائص الثلاث الأخيرة النواحي الشخصية لمحتوى الوظيفة الإدارية. فتتطلب وظيفة الإدارة العليا إبداعًا وتجديدًا وقدرة على اتخاذ القرارات في ظل درجات متفاوتة من عدم التأكد والمجازفة، في حين تتضمن وظيفة الإدارة الوسطى عناصر تحفيز ودفع لإنجاز المهام الملقاة على عاتقها، وتستلزم وظيفة الإدارة المباشرة توظيف أساليب كفؤة وفعالة لإنجاز مهامها. ويعكس عنصر عدد الأفراد الطبيعة الهرمية لتنظيم المنشأة الذي يتصف بعددٍ قليلٍ من الأفراد على قمته وعددٍ كبيرٍ على مستوى القاع. وأخيرًا، يتفاعل كلّ مستوى إداري مع المستويات الإدارية الأخرى. ويختص مستوى الإدارة العليا بالتعامل على مستوى قطاعات الأنشطة المختلفة للمنشأة

(إنتاج السيارات، وإنتاج الأجهزة المنزلية، وتجارة لوازم العمارات، وبناء السفن، وتعليب المنتجات الزراعية، والصرافة. . . مثلاً) لتأمين تناسق خططها مع أهداف وغايات المنشأة ككل. ويتفاعل مديرو الإدارة الوسطى داخل نطاق قطاع النشاط الواحد على مستوى الأقسام الوظيفية (إدارة الإنتاج، وإدارة التسويق، وإدارة العلاقات العامة، وإدارة البحوث والتطوير، والإدارة المالية. . . مثلاً) بسبب طبيعة التكامل بينها كلها في سبيل القيام بأنشطتها. أما مديرو الإدارة المباشرة فيتفاعلون مع بعضهم داخل نطاق القسم الوظيفي الواحد.

ويعد الفهم المسبق للعملية الإدارية على المستويات الإدارية الثلاثة متطلبًا ضروريًا لإدارة نظم المعلومات في المنشأة. وبالرغم من الصعوبات التي يواجهها محللو ومصممو نظم المعلومات الإدارية في قيامهم بعملهم، وبالرغم من إلمامهم الكبير بالعملية الإدارية، فإن عدم إلمامهم بها يعني الفشل الذريع في عملهم.[1]

(٢,٥) أساليب التعرف على احتياجات الإدارة من المعلومات

تحتاج الإدارة - على اختلاف مستوياتها - إلى المعلومات، لاستخدامها في أداء وظيفتها الإدارية. ويعد اتخاذ القرارات صلب هذه الوظيفة. ولا يعني ذلك أن الإدارة لا تحتاج إلى المعلومات إلا لاتخاذ القرارات الإدارية، فهناك استخدامات أخرى لها يتناولها الفصل الثالث بالتفصيل. وخلاصة الأمر يمكن القول: إن الإدارة تستخدم المعلومات في التخطيط بأنواعه، الاستراتيجي والتكتيكي والتشغيلي، حتى تستطيع التنبؤ بأحوال بيئتها الداخلية والخارجية لترسم الخطط اللازمة لمواجهة التغيرات فيهما. كما تستخدم الإدارة المعلومات في اتخاذ قرارات التنفيذ وترشيد عملية التوجيه والتعرف على مشكلات التنظيم ورسم سبل العلاج لها. وتستخدم الإدارة المعلومات في قياس الأداء على مستويات المنشأة وفي مختلف أنشطتها حتى تستطيع القيام بوظيفة الرقابة وتتحاشى الزلل، وتبتعد عن مواطن الضعف في الأداء وتحقق أهدافها القصيرة الأجل والطويلة. ويسهم ذلك في تحسين قدرتها على التنبؤ بتحركات منافسيها ورسم خطط

---

(١) J. Kanter. *Mangem-Oriented MIS.* pp. 7-10.

مواجهتهم والتغلب عليهم. كما يمكن ذلك من تجنب المواقف التي لا يمكن للإدارة فيها السيطرة على عناصر التغيير أو المواجهة أو التأقلم.

ويعد الاستقصاء أهم الأساليب المستخدمة في التعرف على احتياجات الإدارة، على مستوياتها المختلفة من المعلومات. وعادة ما يدار هذا الاستقصاء عن طريق المقابلة الشخصية مع رئاسات المستويات الإدارية المعنية. كما يستخدم الاستقصاء اللاشخصي للتعرف على آراء المستخدمين المحتملين للنظام المقترح على المستويات الأدنى من الرئاسات المعنية. ويواجه هذه العملية عادة مجموعة من الصعاب أهمها؛ أن الإدارة في بعض الأحيان لا تستطيع تحديد احتياجاتها بطريقة مباشرة من هذه البيانات، أو لا تستطيع التنبؤ باحتياجاتها المستقبلة إذا هي استطاعت التعرف على احتياجاتها الحالية. وإذا استطاعت تحديد احتياجاتها الحالية والمستقبلة فقد تتغير البيئة والظروف التي قدرت على أساسها احتياجاتها المستقبلة، ومن ثم يصبح تقديرها غير ذي موضوع، وبالإضافة إلى ذلك يستخدم أسلوب الدراسة والبحث المكتبي للعملية الإدارية على مستوى إداري معين لتحديد احتياجات هذا المستوى من المعلومات اللازمة للقيام بعمليته الإدارية. ويشترط هنا أن يتبع هذا التحديد مناقشته مع رئاسات هذا المستوى الإداري للاتفاق على الشكل النهائي لهذه الاحتياجات.

(٢,٦) الخلاصة

تشترك معظم التنظيمات - تقريبًا - في سعيها للحصول على البيانات وتحليلها واتخاذ قراراتها بناءً على تفسير إداراتها للمعلومات الناتجة عن هذه البيانات. وتعد هذه التنظيمات وحدات لمعالجة البيانات. فهي تقوم بجمع البيانات عن الحالة الاقتصادية والأسواق التي تتعامل فيها والحالة السكانية والجغرافية والسياسية والاجتماعية والتكنولوجية وغيرها من عوامل البيئة الخارجية العامة وعن المنافسين واتجاهاتهم، وعن العملاء والعاملين والمولين والمساهمين والموردين وغيرهم من عوامل البيئة الخارجية التشغيلية، وعن العمليات والأداء الداخلي للمنشأة في النواحي التسويقية والإنتاجية والمالية وغيرها من نواحي البيئة الداخلية، وعن المنتجات والخدمات التي تقدمها للسوق. وتقوم الأجهزة المختصة في التنظيم بتصفية وتنقية تلك البيانات ومعالجتها

لاستخراج معلومات تصلح أساسًا لاتخاذ القرارات الإدارية. ويتم اتخاذ الإدارة لقراراتها بناءً على رؤيتها وتفسيرها الذاتيين للمعلومات المستخلصة. وعلى هذا تقوم الإدارة بنشر هذه المعلومات بين الأجهزة الرقابية والمساهمين والعاملين والجمهور العام.

وإذا كانت للإدارة مستويات ثلاثة؛ أعلى، وأوسط، ومباشر، فإن تدفق البيانات بين المستويات الإدارية المختلفة حقيقة واقعة في دنيا الأعمال وضرورة مُلحة لحُسن الإدارة.

كذلك فإن تدفق البيانات يتخلل المنشأة في جميع نواحي أنشطتها؛ من إنتاج وتسويق وتمويل ومستخدمين. . . إلخ. ولا يقتصر الأمر على واحدٍ منها أو بعضها، بل ويمر فيما بينها من مستوى إداري إلى مستوى إداري آخر، وذلك بقصد ترشيد اتخاذ القرارات الإدارية في أنحاء التنظيم كافةً، وفي أنشطة المنشأة كافةً. وتختلف المستويات الإدارية الثلاثة من حيث خصائص المحتوى الوظيفي لكل منها تبعًا لتركيز كل منها على التخطيط والرقابة، ومن حيث الإطار الزمني لاهتمامات كل منها، ونطاق أنشطتها، وطبيعة هذا النشاط، ومستوى التعقيد في اتخاذ القرارات، ومدى سهولة قياس أدائها الوظيفي، ونتيجة نشاطها، والخواص الذهنية لمديريها، وعدد الأفراد العاملين فيها، ومستوى التفاعل بين الوحدات التنظيمية في كل مستوى منها. ومن ثم تختلف احتياجات كل من هذه المستويات الثلاثة من المعلومات اللازمة لاتخاذ قراراتها.

ويمكن التعرف ـ عادة ـ على احتياجات الإدارة من المعلومات بعقد المقابلات الشخصية مع عناصر الإدارة العليا وقيادات الإدارة الوسطى ورؤساء الإدارة المباشرة. وغالبًا ما يصمم نموذج لاستقصاء آراء واحتياجات كل من المستويات الثلاثة لإدارة عملية جمع البيانات عن احتياجات الإدارة من هذه المعلومات باللقاء الشخصي.

الفصل الثالث

عنصر المعلومات في نظم المعلومات الإدارية

● أهداف الفصل ● ماهية البيانات والمعلومات والاتصالات ● خصائص المعلومات ● تفسير المعلومات ● نموذج لتفسير المعلومات ● الخلاصة .

تناول الفصل الثاني عنصر الإدارة في نظم المعلومات، وقد اتضح منه اشتراك معظم التنظيمات في المنشآت العامة والخاصة في توفير المعلومات اللازمة لتسهيل تحقيقها لأهدافها المختلفة . وفي سبيل ذلك تحرص هذه التنظيمات على جمع البيانات من بيئتها الداخلية وبيئتها الخارجية وتصفيها وتنقيها وتعالجها، إذا لزم الأمر، لتتوصل إلى المعلومات التي تسهل قيام المديرين فيها بمهامهم التخطيطية والتنظيمية والتوجيهية والرقابية على نطاق جميع أنشطة المنشأة من إنتاج وتسويق وتمويل وعلاقات عامة وغيرها . ويختص الفصل الحالي بالتركيز على هذا العنصر المهم الذي يمثِّلُ المورد الثالث لاقتصاديات تلك المنشآت ألا وهو عنصر المعلومات .

(٣,١) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى توضيح المفاهيم الآتية :

١ ـ وجود فارق كبير بين البيانات والمعلومات والاتصالات .

٢ ـ إمكانية تصنيف المعلومات حسب عدة معايير.

٣ ـ اختلاف مدى مناسبة المعلومات للاستخدام في اكتشاف المشكلات وحلها حسب خصائص تلك المعلومات .

٤ ـ اختلاف المعلومات التي يمكن استخدامها في اتخاذ قرارات الرقابة التشغيلية والإدارية والقرارات الاستراتيجية حسب خصائص تلك المعلومات.

٥ ـ اختلاف تفسير واستخدام المعلومات من ناحية المستخدمين لها حسب بعض العوامل التنظيمية والموقفية والنفسية والفكرية والخبرة السابقة.

(٢ , ٣) ماهية البيانات والمعلومات والاتصالات

يختلف مفهوم المعلومات عن البيانات برغم العلاقة الوثيقة بينهما. ويلجأ البعض أحيانًا إلى تعريف المعلومات على أنها بيانات تمت معالجتها بطريقة أو بأخرى.[١] ولا نتفق مع هذه التفرقة؛ لأن مجرد القيام بمعالجة البيانات لا يحولها إلى معلومات، لأن معيار التفرقة يقوم على مدى منفعة المعلومات للإدارة. فمثلاً قد يكون متوسط سعر الأرز في الصين مهمًا جدًّا بالنسبة لأكثر من بليون نسمة، ولكنه لا يفيد إدارة شركة بترومين، ومن ثم لا يعد هذا المتوسط معلومة بالنسبة لتلك الإدارة. إذن فالبيانات هي الأرقام والكلمات والأسماء والرموز التي يمكن أن تُخزن بأي أسلوب معين. أما المعلومات فهي البيانات المفيدة. فإذا كان البيان المنفرد مفيدًا (مثل سعر منتج المنشأة لدى المنافس) فإنه يعد معلومة في حد ذاته ولو لم تجر عليه أية عملية معالجة. ويمكن أيضًا معالجة عدة قيم لإيجاد متوسطها فإذا اتضح عدم فائدة هذا المتوسط الناتج ـ مهما كان مستوى مجهود المعالجة ـ فإنه لا يمثل أية معلومة.

ويعرّف لوكاس Lucas المعلومات بأنها «تُعبّر عن حقيقة، أو ملاحظة أو إدراك، أو أي شيء محسوس، أو غير محسوس يستخدم في تقليل عدم التأكد بالنسبة لحالة أو حدث معين ويضيف إلى معرفة الفرد أو الجماعة»[٢] فالرقم ١٠٠٠ لا يضيف إلى معرفة الفرد أو الجماعة شيئًا في حد ذاته، أما القول بأن عدد الطلبة الجدد بالكلية هو ١٠٠٠ طالبٍ فهو بلا شك معلومة تضيف إلى المعرفة.

---

(١) J. Kanter. *Management-Oriented Management Information Systems*, 2nd ed. Englewood-Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1977, p. 10.

(٢) H.C. Lucas, Jr. *Inf. Sys. Con. Mint.* p. 8.

أما شيلي وكاشمان Shelly & Cashman فالبيانات عندهما «تمثيل لحقائق أو مبادىء أو تعليمات في شكل رسمي مناسب للاتصال، والتفسير، والتشغيل بواسطة الأفراد أو الآلات الأتوماتيكية». (٣)

ويمكن الحصول على المعلومات إما عن طريق الملاحظة المباشرة أو الاتصال، ويحصل أغلب المديرين على المعلومات من خلال الاتصالات. وحتى بالنسبة لأبسط مراكز المسؤولية في التنظيم، لا يمكن للمدير أن يلاحظ بنفسه كل مجريات الأمور في القسم الذي يديره، ومن ثم فإنه لا يرغب في تخصيص الكثير من وقته للقيام بذلك حتى لو أمكنه ذلك، وإنما يعتمد على المعلومات التي تصله عن طريق الاتصالات الرسمية، ويمكن تعريف الاتصال بأنه وسيلة لنقل المعلومات أو القناة التي تُستخدم لنقل رسائل المعلومات.

(٣,٣) خصائص المعلومات

يمكن تصنيف المعلومات بعدة طرق، ولكن يجب ملاحظة التأكد من مناسبة خصائص المعلومات للموقف الذي سيتخذ فيه القرار ونموذج متخذ القرار لتفسير المعلومات. ويبين جدول ١ , ٣ بعض خصائص المعلومات الكثيرة في مقابل إمكانات استخدامها كما اقترحها أنتوني (Anthony, 1965) وتتغير مكونات هذا الجدول حسب موضوع البحث. (٤)

يمكن أن يكون الإطار الزمني للمعلومات تاريخيًا أو تنبؤيًا. فبالنسبة للمعلومات التاريخية يمكن استخدامها لإيجاد حلول بديلة للمشكلة ولتقويم الأداء. أما بالنسبة للبيانات التنبؤية فتستخدم في تصميم الحلول البديلة تمهيدًا لمرحلة الاختيار، وكذلك تعد المعلومات التنبؤية جيدة في التطبيق والتصميم لتكوين نمطٍ يمكن استخدامه في

---

(٣) G.B. Shelly and T.J. Cashman, *Introduction to Computers and Data Processing*. Brea, California: Anaheim Publishing Company, 1980, p. 1.5.

(٤) R. Anthony. *Planning and Control Systems: A Framework for Analysis*. Boston, Mass: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1965.

جدول ١,٣ . خصائص المعلومات حسب استخداماتها

خصائص المعلومات	استخدامات المعلومات				
	اكتشاف	حـل المشكلـة			
	المشكلة	التصميم	الاختيار	التصرّف	التطبيق والتقويم
الإطار الزمني					
تاريخي	×		×		
تنبؤي		×	×	×	×
التوقـع					
مرتقب		×	×	×	×
مفاجأة	×	×	×	×	×
المصـدر					
داخلي	×	×	×	×	×
خارجي	×	×	×	×	×
المجـال					
ملخص	×	×	×		×
تفصيل		×	×	×	×
التكـرار					
كثير	×			×	×
قليل	×	×	×	×	×
التنظيم					
مفكك	×	×	×		
محكم				×	×
الدقـة					
عاليـة		×	×	×	×
منخفضة	×	×	×		

المقارنات، وكذلك يمكن أن تكون المعلومات متوقعة أو غير متوقعة. ويعتقد بعض خبراء نظم المعلومات أنه لا قيمة للمعلومات إلا إذا كانت تمثل مفاجأة لمن يستقبلها. وبالرغم من ذلك فإذا طابقت المعلومات ما نتوقعه فإنها تسهم في تخفيض الخطورة التي يتعرض لها التنظيم. وتساعد المعلومات المتوقعة في تصميم وتقويم البدائل، وفي التطبيق والتقويم، أما المعلومات غير المتوقعة فإنها تسهم في التنبيه بوجود مشكلة ما، وتعد مهمة في وضع بدائل الحلول المختلفة وتقويمها.

وقد تأتي المعلومات من مصادر داخلية أو خارجية للتنظيم، ومهما كان المصدر فإن هذه المعلومات تستخدم في اكتشاف المشكلة موضع اتخاذ القرار وحلّها. وقد تُعرض المعلومات في شكلٍ ملخصٍ أو تفصيلي. وغالبًا ما يعد الملخص كافيًا لاكتشاف المشكلة، ولكن يستخدم كلٌ من الملخص والتفصيل في استخدامات أخرى.

وتتعرض المعلومات للتعديل دائمًا أو أحيانًا. وغالبًا ما يستخدم كلا النوعين من المعلومات في اكتشاف المشكلة. وفي كثير من المشكلات يتطلب الأمر معلومات على درجة كبيرة من الجدة، كما قد تكون المعلومات على درجة عالية أو متدنية من التنظيم. وتعد المعلومات المفككة كافية لاكتشاف المشكلة، ولكن يتطلب الأمر معلومات على درجة عالية من الإحكام للتطبيق والتقويم. وكذلك فقد تكون المعلومات على درجة عالية أو منخفضة من حيث دقتها. والأمر لا يحتاج إلى الدقة العالية لاكتشاف المشكلات أو تصميم الحلول أو الاختيار ولكنها جوهرية للتطبيق والتقويم.

وبوجه عام تتطلب الأنواع المختلفة من القرارات أنواعًا مختلفة من المعلومات، وتوفير النوع غير المناسب لا يفيد في الغالب في اتخاذ القرار. وتتميز قرارات رقابة العمليات بالمعلومات التاريخية، وغالبًا ما تكون النتائج متوقعة، كما يكون مصدر المعلومات داخليًا. وحيث إن الأمر هنا يتعلق بعمليات المنشأة اليومية، فإن الحاجة إلى معلومات رقابة العمليات تكون سريعة، كما تتميز هذه المعلومات بالدقة والتنظيم العاليين، أما المعلومات المتعلقة باتخاذ القرارات الاستراتيجية فتنحو إلى أن تكون أكثر تعلقًا بالمستقبل (تنبؤية) وتغطي آجالاً طويلة، ونظرًا لاحتمال أن يكشف التخطيط الاستراتيجي عن الكثير من المفاجآت فإنه يتعلق بالمعلومات غير المتوقعة. لذا فكثيراً ما

يتضمن اتخاذ القرارات الاستراتيجية تحليلَ كثيرٍ من المعلومات الخارجية . ثم تعد المعلومات الملخصة لكل فترة زمنية على حدة مناسبة. وهنا لا يحتاج الأمر في الغالب إلى معلومات تفصيلية أو دقيقة ، فالقرارات الاستراتيجية تتميز عادة بإسنادها إلى معلومات مفككة. وتقع احتياجات القرارات الإدارية الرقابية في الوسط بين متطلبات رقابة العمليات والتخطيط الاستراتيجي كما هو مبين في الجدول ٢ , ٣ .

جدول ٢ , ٣ . خصائص المعلومات حسب نوعية القرارات

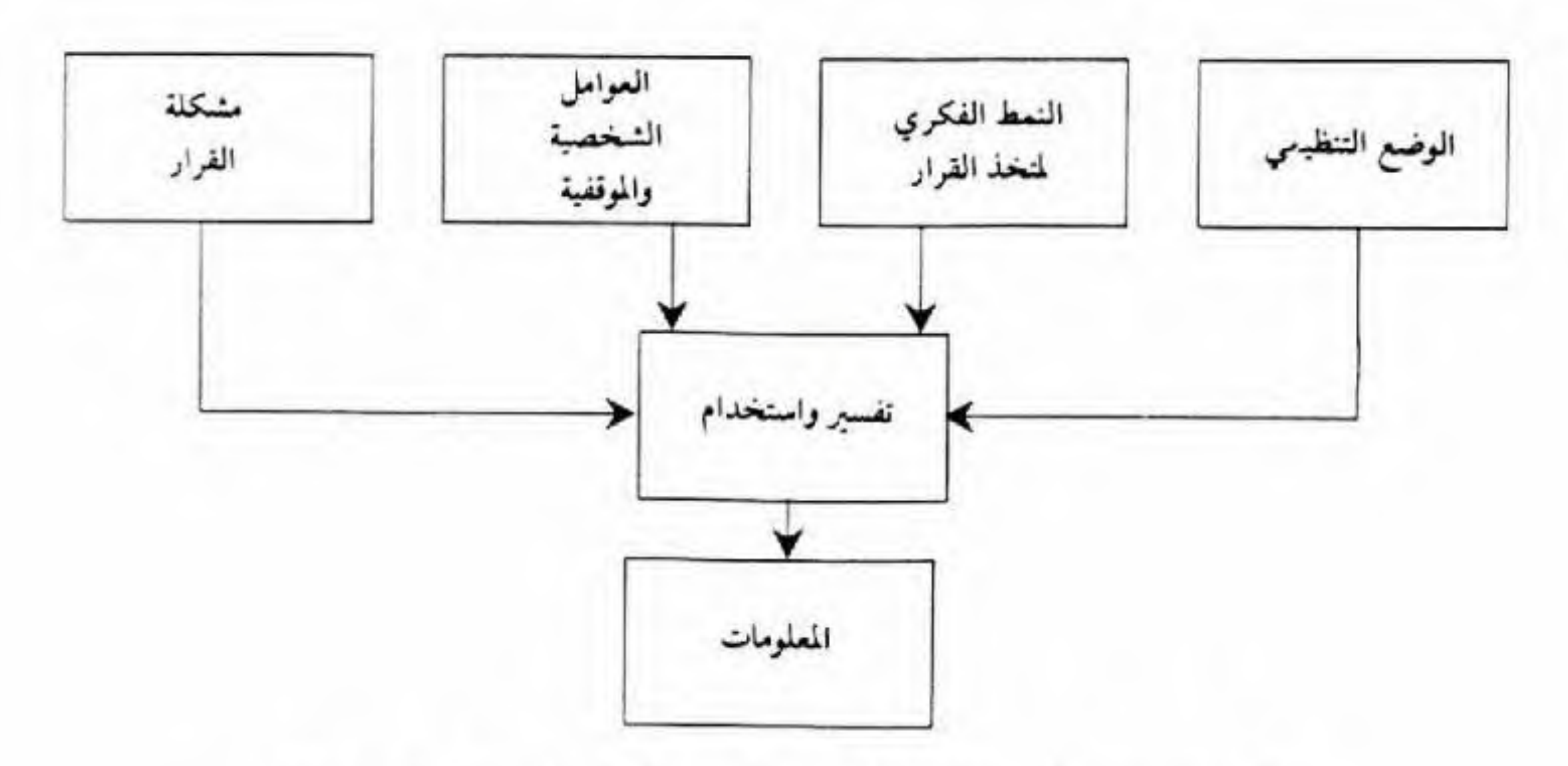
خصائص المعلومات	نوعية القرارات		
	رقابة عمليات	رقابة إدارية	تخطيط استراتيجي
الإطار الزمني	تاريخي	←	تنبؤي
التوقع	مرتقب	←	مفاجأة
المصدر	داخلي	←	خارجي
المجال	تفصيلي	←	تلخيصي
التكرار	فوري	←	على فترات
التنظيم	محكم	←	مفكك
الدقة	عالية	←	متدنية

المصدر: Lucas. H.G. J R., *Op Cit,* P.29

(٣ , ٤) تفسير المعلومات

اقترح ماسون وميتروف (Mason & Mitroff) في مناقشة عن برامج البحث في نظم المعلومات أن نظام المعلومات يخدم الفرد ذا النمط الذهني cognitive المعين الذي يواجه اتخاذ قرار في مشكلة معينة في إطار وضع تنظيمي معين. [٥] بالإضافة إلى هذا فقد بين

(٥) R. Mason and I. Mitroff. "A Program for Research in Management Information Systems." *Management Science*, 19, No. 5 (January, 1973), 475-487.



شكل ٣,٣. العوامل المؤثرة في تفسير المعلومات واستخدامها.

لوكاس (Lucas) أهمية العوامل الشخصية المتعلقة بالموقف المعني في تفسير وترجمة المعلومات.[٦]

وكما يتضح من شكل ٣,٣ فإن هناك أربعة عوامل تؤثر على تفسير المعلومات واستخدامها وهي:

الوضع التنظيمي، والنمط الذهني لمتخذ القرار، والعوامل الشخصية والموقفية، وأخيراً مشكلة القرار. فمن الطبيعي أن تؤثر طبيعة المشكلة موضع اتخاذ القرار الإداري على تفسير المعلومات. فكلما زادت أهمية القرار تطلب الأمر اهتماماً أكبر بتحليل البيانات مقارنة بالقرار الأقل أهمية. فمثلاً يتطلب اتخاذ القرار الاستراتيجي بتنويع المنتجات اهتماماً أكبر بتحليل البيانات مما يتطلبه اتخاذ قرار تشغيلي بزيادة المكاتب المؤجرة بالإدارة. ويؤثر التنظيم نفسه على تفسير المعلومات[٧] وقد بيّنت الدراسات تأثّر الفرد ـ في طريقة معالجته للمشكلات ـ بعوامل التنظيم الذي يعمل فيه، وموقعه من

---

(٦) H.C. Lucas, Jr. *Why Information Systems Fail.* New York: Columbia University Press, 1975.

(٧) J.R. Galbraith and D.A. Nathason. *Strategy Implementation: The Role of Structure and Process.* New York: West Publishing Company, 1978, p. 2.

هذا التنظيم، فالطريقة التي يعالج بها المستخدم البسيط في منشأة ضخمة، المشكلات المتعلقة بعمله تختلف عن الطريقة التي يستخدمها رئيس مجلس إدارة هذه المنشأة في مواجهته لمشكلات إدارته للمنشأة. وبمرور الوقت يتداخل المستخدم البسيط مع زملائه اجتماعيًا ويتأثر في سلوكه بعمله والبيئة المحيطة بذلك، وتدريجيًا يبدأ في تغيير طريقته لتتناسب مع الأسلوب الذي يتبعه زملاؤه في العمل.

بالإضافة إلى هذا فإن اختلاف أفكار الأفراد وطريقة تفكيرهم تؤثر على تفسيرهم للمعلومات التي يتلقونها[٨] فإذا كان العمال ومديرو الشركات الصناعية وممثلو المستهلكين يحاولون جميعًا التأثير على الحكومة حتى تراقب أسعار المنتجات في السوق، وكل منهم يستخدم المعلومات المتاحة للآخر نفسها، فإن كلًّا منهم يفسر المعلومات المتاحة لديه بطريقة مختلفة عن الآخر.

وتؤثر العوامل الشخصية والموقفية أيضًا على تفسير المعلومات، وقد بينت إحدى الدراسات أن متخذي القرارات يفسرون المشكلة التي يتعرضون لها بطرق مختلفة حتى لو أعطي كل منهم المعلومات نفسها تقريبًا.[٩] ففي الدراسة نفسها تعرّف مديرو التمويل على المشكلات المالية بالذات في حين اكتشف مديرو المبيعات مشكلات التسويق وهكذا، بالرغم من توافر المعلومات نفسها لكل منهم تقريبًا. أما علماء النفس الدارسون لأنماط التفكير المختلفة للأفراد فقد خرجوا علينا بمبدأ «النمط الذهني»، وبالرغم من عدم وجود اتفاق على كيفية وصف أو قياس الأنماط الذهنية المختلفة بدقة، فإن المبدأ نفسه مقبول منطقيًا، حيث إنه من الواضح أن الأفراد يختلفون في معالجتهم للمشكلات.[١٠] وتمثل التفرقة بين متخذي القرارات التحليليين ومتخذي القرارات غير التحليليين واحدًا من أبسط هذه الفروق؛ فيهتم النوع الأول بالمعلومات الكمية، في حين يهتم النوع الثاني بالكليات والعموميات، لأنه تلقائي بطبعه.

---

(٨) H.C. Lucas. *Why Inf. Sys. Fail.*, p. 2.

(٩) O. Dearborn and H. Simon. "Selective Perceptions: A Note on the Departmental Identification of Exeutives." *Sociometry*, Vol. 21 (1958), pp. 140-141.

(١٠) R. Doctor and W. Hamilton. "Cognitive Style and the Acceptance of Management Science Recommendations." *Management Science*, 19, No. 8 (April, 1973), pp. 881-894.

ويعتقد أكثر الباحثين أن متخذي القرارات ليسوا دائمًا تحليليين أو باحثين عن الحقائق الأساسية في مواجهة كل مشكلة، بل إنهم يفضلون مواجهة نوع معين من المشكلات بنمط ذهني معين. وقد بينت إحدى الدراسات الحديثة[11] أن الأفراد ذوي الخلفية الكمية قليلو الميل لاستخدام نتائج نماذج التخطيط التي تقوم على التشغيل المتبادل بالحاسب الآلي عن الأفراد التلقائيين، وربما كان ذلك راجعًا لتشككهم في الافتراضات التي تقوم عليها مثل هذه النماذج الرياضية.

(٣,٥) نموذج لتفسير المعلومات

تحدثنا آنفًا عن العوامل التي تؤثر على تفسير المعلومات، ولكن كيف تؤثر هذه المعلومات مجتمعة؟ وما هي المحصلة النهائية لتأثيرها على تفسير المعلومات الناتجة؟ يلخص شكل ٣,٢ هذه العوامل وكيفية وضع مستخدم نظم معلومات نموذجية لتفسير المعلومات وكيفية عمل وتعديل هذا النموذج طبقًا لرؤية لوكاس (Lucas, 1982)[12].

إن أقرب النماذج احتمالاً للاستخدام في تفسير المعلومات هو النموذج البديهي بالرغم من عدم إحساس متخذ القرار - في كثير من الأحيان - بوجود هذا النموذج في ذهنه. ويبين الشكل ٣,٤ مثالاً لهذا النموذج.[13] ونتوقع أن يستنبط متخذ القرارات هذا النموذج عن طريق الاستقراء وأن يتأثر هذا النموذج تأثرًا كبيرًا بمعتقداته. فمثلاً، يلاحظ متخذ القرار بيانات المبيعات والإنتاج على مرور الزمن ويجد أن هذه البيانات مفيدة في التنبؤ بمدى قبول المستهلك للمنتج. هنا نجد أن متخذ القرار قد وضع نموذجًا تفسيريًا مبنيًا على أساس معتقداته وتحليله للبيانات التاريخية للمبيعات والإنتاج وملاحظاته الشخصية. وقد عرف باوندز (Pounds, 1969) أكثر من نموذج آخر لتفسير المعلومات بخلاف النموذج الاستقرائي. فمثلاً هناك النماذج التي تنبع من تجارب

---

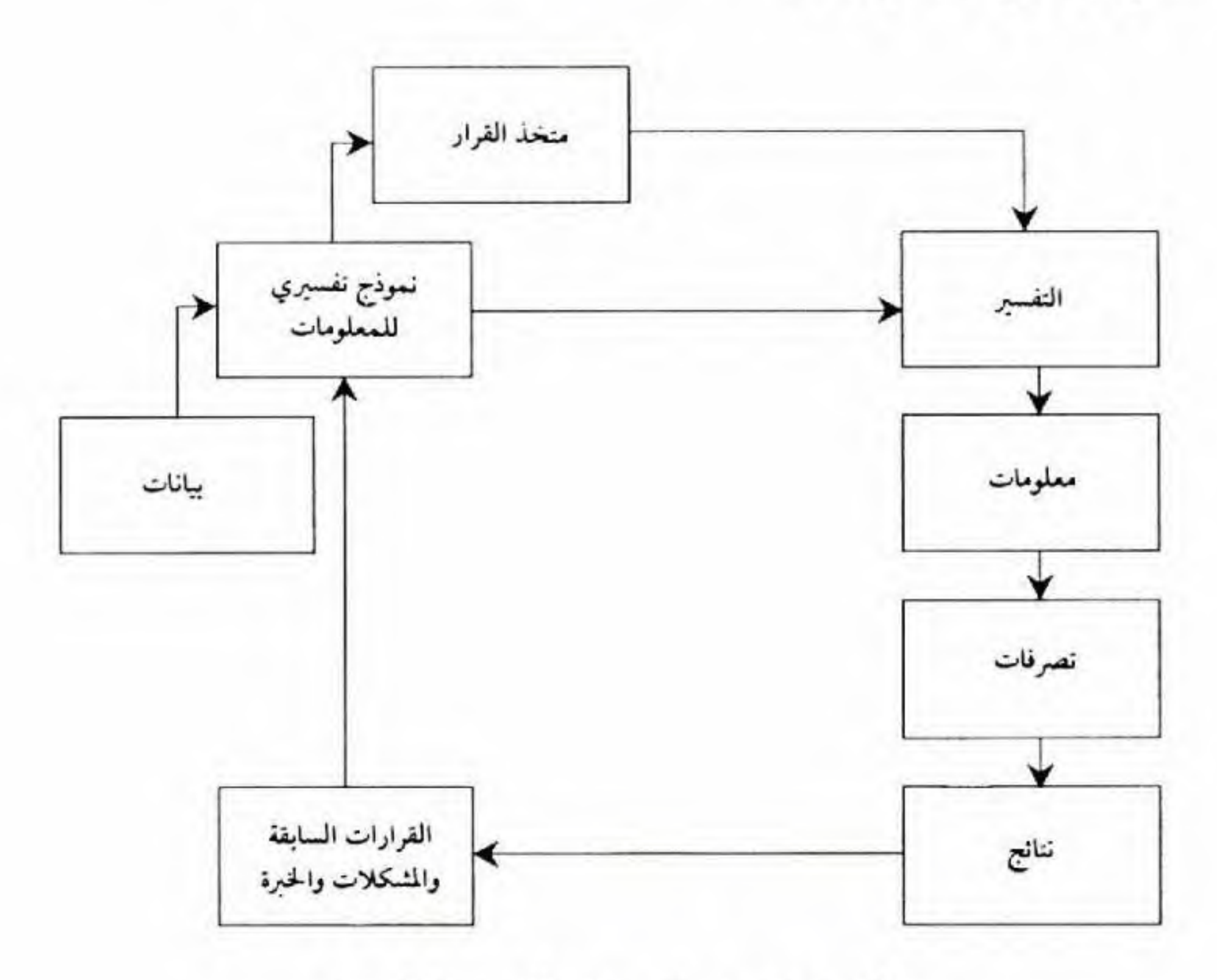
(١١) H.C. Lucas, Jr. *The Implementation of Computer Based Models*. NY: National Association of Accounts, 1976.

(١٢) H.C. Lucas, Jr. *The Impl. Comp. Based Models*.. pp. 22.

(١٣) W.F. Pounds. "The Process of Problem Finding." *The Industrial Management Review*. 2, No. 1 (Fall 1969).

الآخرين (الرؤساء مثلاً) والنماذج الناتجة خارج التنظيم مطلقًا والتي يمكن أن تساعد الفرد على تكوين نموذجه الشخصي لتفسير المعلومات.

وبعد اختيار الفرد لنموذجه لتفسير المعلومات وتدعيمه لثقته فيه يبدأ متخذ القرارات استخدامه استنباطيًا، فيلاحظ البيانات ويبني قرارته بناءً على تفسير النموذج لهذه البيانات. وهنا يدرك متخذ القرارات أن بيانات المبيعات والإنتاج هي معلومات عن مدى قبول المستهلك للمنتج، وقد يهمل في ذلك أي معلومات أخرى يمكن استخراجها من هذه البيانات.



شكل ٣,٤ . نموذج باوندز لتفسير المعلومات

وبعد تكوين نموذج تفسير المعلومات تساعد الخبرة من استخدامه على تعديله. كما تساعد القرارات السابقة والمشكلات والخبرات على التفسيرات المستقبلية للمعلومات. وتبنى هذه الخبرات على التصرفات المتخذة في السابق بناءً على المعلومات والنتائج المستخلصة من هذه التصرفات.

(٣,٦) الخلاصـــة

يختلف مفهـوم المعلومـات عن البيانـات برغم العـلاقة الوثيقة بينهما. فتمثل البيانات أي أرقام أو كلمات أو أسماء أو رموز يمكن تخزينها بأي أسلوب معين. أما المعلومات فهي البيانات المفيدة في اتخاذ القرارات سواء تمت معالجتها من قبل أم لا. ويمكن الحصول على المعلومات إما عن طريق الملاحظة المباشرة أو الاتصال. ويحصل أغلب المديرين على المعلومات من خلال الاتصالات التي تمثل وسيلة نقل المعلومات أو القناة التي تستخدم لنقل رسائل المعلومات.

وتختلف المعلومـات حسب خصـائص الإطـار الزمني ما بين تاريخية وتنبؤية، وحسب مدى توقعها ما بين مرتقبة ومفاجئة، وحسب مصدرها ما بين داخلية وخارجية، وحسب مجالهـا ما بين مقتضبة وتفصيلية، وحسب مدى تكرارها ما بين كثير وقليل، وحسب مدى تنظيمها ما بين مفككة ومحكمة، وحسب مدى دقتها ما بين عالية الدقة ومتدنية الدقة، ومن ثم تختلف استخدامات المعلومات حسب خصائصها.

وتختلف نوعية المعلومات اللازمة لاتخاذ كل من قرارات التخطيط الاستراتيجي، والـرقـابة الإدارية، والرقابة التشغيلية. فتعتمد قرارات التخطيط الاستراتيجي على المعلومات التنبؤية المفاجئة التي تتحصل عليها المنشأة من مصادر خارجية وتعرضها على القيادات العليا في شكل مقتضب على فترات متباعدة وبصورة مفككة وغالبًا ما تكون متـدنية الدقة لما في التخطيط الاستراتيجي من تقريب وحكم شخصي يتناول آجالاً طويلة في معظم الأحوال. أما قرارات الرقابة التشغيلية، على الطرف الآخر، فتعتمد على المعلومـات التـاريخية المـرتقبـة التي تحصل عليها المنشأة من مصادر داخلية فيها وتعرضها على الإدارة في شكل تفصيلي فوري بصورة محكمة التنظيم وعالية الدقة.

ويدخل في تفسير واستخدام المعلومات التي ترد للإدارة عدة عوامل منها: الوضع التنظيمي لمتخذ القرار، ونمطه الذهني، وعوامله الشخصية والموقفية، والمشكلة موضع اتخاذ القرار.

إن أقرب النماذج احتمالاً للاستخدام في تفسير المعلومات هو النموذج البديهي، بالرغم من عدم إحساس متخذ القرار - في كثير من الأحيان - بوجود هذا النموذج في

ذهنه. ويتوقع أن يستنبط متخذ القرارات هذا النموذج عن طريق الاستقراء، وأن يتأثر هذا النموذج تأثرًا كبيرًا بمعتقداته وتحليله للبيانات التاريخية. وقد يستخدم الفرد في ذلك نموذجًا آخر نابعًا من تجارب الآخرين أو من خارج التنظيم مطلقًا. وبعد اختياره لنموذجه لتفسير المعلومات وتدعيمه لثقته فيه يبدأ الفرد استخدامه استنباطيًا، فيلاحظ البيانات ويبني قراراته بناءً على تفسير النموذج لهذه البيانات. وبعد تكوين نموذج تفسير المعلومات تساعد الخبرة من استخدامه على تعديله. كما تستخدم القرارات السابقة والمشكلات والخبرات في التفسير المستقبل للمعلومات.

الفصـل الرابع

عنصر النظم في نظم المعلومات الإدارية

● أهداف هذا الفصل ● التعريف بفكرة النظم ● المبـادىء الأساسية للنظم ● استرجاع النتائج والنـظم ● خصـائص النـظم ● نظام المعلومات الإدارية ● وظائف نظام المعلومات الإدارية ● الخلاصة.

سبق أن أشرنـا إلى العنصرين الأخـيرين في نظم المعلومـات الإدارية وهما: عنصرا المعلومات والإدارة في الفصلين الثاني والثالث. ويتناول هذا الفصل العنصر الأول منهما وهـو عنصر النـظم. ويرجـع السبب في تأخير تناول هذا العنصر حتى هذا الموضع للصعوبة النسبية لعنصر النظم مقارنة بعنصري المعلومات والإدارة. إذ يلعب التجريد الدور الأساسي في ذلك، حيث تقوم النظم في أغلب الأحوال على مبادىء منطقية مجردة.

(١ , ٤) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى توضيح المفاهيم الآتية:

١ ـ أهمية مدخل النظم في تمثيل أو تقريب واقع الجوانب المتعلقة باتخاذ القرارات.

٢ ـ أهمية تحديد إجراءات تشغيل النظام في ضبط عملياته.

٣ ـ أهمية التـوافق مع البيئة في ضبط فقدان الموارد والطاقة اللازمة من خلال عمليات النظام.

٤ ـ دور استرجاع النتائج في ضبط التشغيل طبقًا لمعايير موضوعة مسبقًا لأداء النظام.

٥ ـ دور الاتصال في تحقيق تفاعل أجزاء النظام.

(٢ , ٤) التعريف بفكرة النظم

تقوم نظم المعلومات الإدارية على فكرة النظم، ويعد استخدام تحليل النظم في تطويرها مدخلاً أساسيًا وطريقة محورية في ذلك. ولم يكن تلقيبها بـ«نظم المعلومات الإدارية» أمرًا عشوائيًا، بل تأكيدًا صحيحًا لقيامها على فكرة النظم أو النظرية العامة للنظم.

وقد استحدث برتلانفي (Bertalanffy) مصطلح النظرية العامة للنظم التي تقول بوجود نماذج وقواعد وقوانين عامة تنصرف إلى كل أنواع العلوم والمعرفة أيًا كان مجال اهتمامها.[١] فهناك أمور متوازية في كل نواحي المعرفة مهما كان مجالها، يمكن أن تكوّن إطارًا فكريًا واحدًا يهيمن على كل المعارف وتطورها وحقائقها.

ويقوم مدخل النظم على المفهوم القائل بأنه لا يمكن فهم أي شيء: التنظيم أو الفرد، أو المشكلة، أو الأزمة في حد ذاتها إذا وجه الفرد جل اهتمامه إلى هذا الشيء نفسه فقط. فإن ذلك يتأثر بالبيئة الأوسع التي يرتبط أو يتعلق بها هذا الشيء. وذلك لأن عالمنا معقد، ومن ثم فإن حصر الاهتمام في دقائق الشيء لا يؤدي إلا إلى الفشل. أما نظرة النظم فتنصرف إلى تمثيل أو تقريب الواقع بالتعرف على أهم الجوانب المتعلقة بالشيء موضع الدراسة والنظر.[٢]

والحق أن أية محاولة لوضع نموذج لنظام، ينتج عنها سلسلة من التضحيات الناتجة عن الموازنة بين درجة شمول النظام ودرجة تعلّق عناصره. فلكي يقرب النموذج

---

(١) Bertalanffy, L., "General Systems Theory: A New Approach to the Unity of Science, "*Human Biology,* Vol. 23 (December, 1951), pp. 302-361.

(٢) Zmud, R.W., *Information Systems in Organization*.(Glenview, Illinois: Scott, Foresman & Co., 1983), p.65.

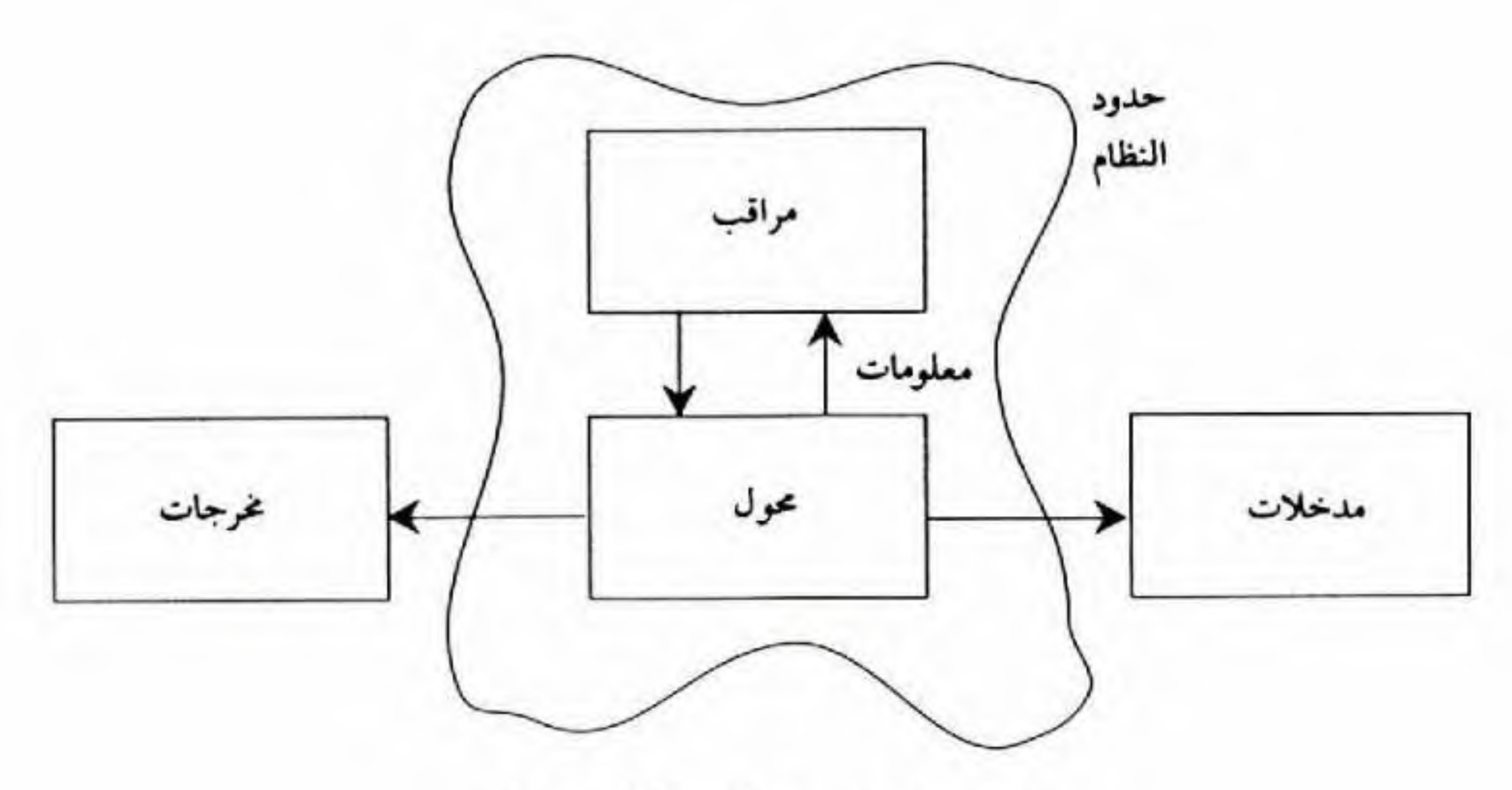
أكثر من الواقع لابد أن يضم العديد من العناصر والعوامل التي قد لا تتعلّق كثيرًا به. وإذا اقتصر الفرد على أهم جوانب النظام تزيد درجة العلاقة ويقل شمول النموذج للنظام كله.

(٣, ٤) المبادىء الأساسية للنظم

يمكن تعريف النظام بأنه مجموعة من المكونات أو العناصر التي تتعلق ببعضها وتتجه نحو تحقيق هدف مشترك. ويجب أن تكون هذه المكونات أو العناصر كُلًّا واحدًا. فالعلاقة بين عناصر النظام هي الرابطة التي تربطها معًا نحو تحقيق هدفها المشترك. وعادة ما يمكن التعبير عن الأشياء في شكل نظم لها مكونات تربط بينها علاقات معينة وتستهـدف تحقيق هدف مشترك. فيمكن النظر للخلية على أنها نظام. وكذلك يعد الجهاز من جسد الإنسان نظامًا. كما ينظر للعنصر من هذا الجسد على أنه نظام، ومن ثم يعد التنظيم نظامًا، وتعد الدولة نظامًا، واقتصادها نظامًا وتركيبها نظامًا. . . إلخ. وغالبًا ما يسهل التعبير عن الأمور الطبيعية والحيوية في شكل النظم عن الأمور المعنوية كالنظام الديني والأخلاقي وغيرهما.

ويجب أن يكون لكل نظام إطار أو حدود تميّز بين العناصر التي تكوّنه والعناصر التي لا تدخل فيه. ويطلق على كل ما يدخل ضمن إطار النظام اسم بيئة النظام. ويتبادل النظام عبر إطاره عدة علاقات مع النظم الأخرى ومع بيئته (كتبادل الموارد، والطاقة، والمعلومات، والقيود، والأهداف). ومن الطبيعي أن تكون هذه العلاقات أقوى بين العناصر الداخلية فيه من علاقاته مع النظم الخارجية.

ويحقق النـظـام أهـدافـه من خلال تحويل مدخـلاتـه إلى مخرجـات. ويتلقى النـظام المدخلات من البيئة ثم يعيد مخرجاته إليها. وتقوم عناصر النظام إما بعملية التحويل هذه أو تساندها وتسهلها. ويمكن تقسيم عناصر النظام إلى قسمين: محولات Processors تقوم بعملية التشغيل للمدخلات وتحويلها إلى مخرجات، ومراقِبات Con-trollers تتحكم وتسيطر وتوجه وتتابع عملية التشغيل المذكورة. ويمثل الشكل ٤-١ تعبيرًا بيانيًا للنظام وعناصره.



شكل ١ , ٤ . نموذج لنظام مبسط .

هذا وتقسم النظم إلى مفتوحة ومغلقة ، ويكون لعناصر النظام المفتوح علاقات عديدة مع عناصر بيئته ، بينما لا يكون لعناصر النظام المغلق أي علاقات مع عناصر بيئته . وبالطبع فإن تلك النظرة نسبية ، حيث لا يوجد نظام مغلق تمامًا أو مفتوح تمامًا ، وعادة ما تتوافر في كل نظام درجة معينة من الانفتاحية أو الانطلاقية .

ويعد مبدأ النظم المفتوحة والمغلقة مهمًّا ؛ لأنه يقدم مفهوم الاختلال Entropy . فبدون التبادلات والمعاملات مع البيئة بالدرجة الكافية ، تتجه النظم ببطء إلى التحلّل مع فقدان الموارد والطاقة اللازمة من خلال عمليات النظام .

وتنتمي النظم إلى النواحي التسلسلية . فكل نظام يتكون من مجموعات ضمنية من العناصر تسمى نظمًا فرعية . ويدخل النظام الفرعي كلية في نظامه ، ولكنه يمكن أن ينتمي إلى بعض النظم الأخرى ، ومن ثم توجد بين النظام الفرعي وغيره من النظم الفرعية علاقات أفقية ، وله علاقات رأسية مع نظامه والنظم الفرعية الأخرى التي تكونه هو .

وتسمى كل نقاط الاتصالات بين النظم أو بين النظام ونظمه الفرعية بالوصلات (Interfaces) ومن الطبيعي تعد الوصلات مهمة جدًّا لسلوك النظام ، حيث قد تسهل أو تصعب أداء وإنجاز النظام .

(٤ , ٤) استرجاع النتائج والنظم

إن إضافة مكون ما للنظام للقيام بوظيفة ضبط التشغيل من خلال أسترجاع النتائج Feedback يمكن من عملية الرقابة فيه. وعادة ما تتم تلك الرقابة من خلال مقارنة نتائج الإخراج في النظام مع معايير موضوعة مسبقًا لذلك، ثم إرجاع نتائج المقارنة إلى النظام عن طريق جهاز أو قنوات استرجاع النتائج وإعادة هذه المعلومات إلى النظام كمدخلات جديدة.

وقد يهدف استرجاع النتائج إلى أحد أو كلا هدفين، وهما: الإبقاء على مستوى أداء النظام على ما هو عليه دون انحراف عنه أو تحسين أداء النظام عما هو عليه. وعادة لا يمكن القضاء تمامًا على الانحرافات في أداء النظام، لعدم إمكانية ضبط جميع عناصره تمامًا، ويصدق ذلك خاصة على العناصر الإنسانية. لذا فإنه عادة ما يهدف جهاز استرجاع النتائج إلى تقليل الانحرافات إلى أقل حدٍّ ممكن في أداء النظام لا القضاء عليها تمامًا، لاستحالة ذلك عمليًا.

(٤ , ٥) خصائص النظم

اشتمل التعريف السابق للنظام على مجموعة من الخصائص: هدف النظام، والكلية، وشكل المكونات الرئيسة للنظام، والرقابة والضبط عن طريق استرجاع النتائج، والحدود، ومستويات النظم، والاتصال. وسنتناول فيما يلي كل خاصية من هذه الخصائص على حدة: [٣]

١ ـ هدف النظام. يعد تحديد الهدف الذي يسعى النظام إلى تحقيقه نقطة البداية في تصميم أي نظام، وتحديد الهدف العام للنظام يتبعه تحديد الهدف الفرعي لكل عنصر من عناصره بحيث يتم تحقيق الهدف العام عن طريق مشاركة كل العناصر مجتمعة.

---

(٣) موسى، نبيل، *نظم المعلومات الإدارية: الإطار الفكري للتحليل والتصميم* (بورسعيد: المؤلف، ١٩٨٤م)، ص٧٧-٧٨.

٢ ـ **الكلية**. يمكن أن يحقق النظام ككل الهدف المنشود من وجوده بأكثر من مجمـوع ما تحققه عناصر النظام كل على حدة. أي أن النظام ككل يمكن أن يحقق الهدف، بينما لا تستطيع مكوناته ـ كل على حدة ـ أن تحقق هذا الهدف لو انفصلت عن بعضها.

٣ ـ **شكل المكونات الرئيسة**. تأخذ المكونات الرئيسة لأي نظام شكل إدخال، وتشغيل، وإخـراج. فيبدأ عمل النظام بالمدخلات، وهي ما يأتي من خارج النظام ويدخل فيه. ويتم تشغيل المدخلات لتحويلها إلى المخرجات المرغوبة.

٤ ـ **الـرقابة والضبط**. لا تعطي المكونات الرئيسة للنظام من إدخال وتشغيل وإخراج وسيلة للرقابة والضبط من أجل توجيه النظام لتحقيق أهدافه. ولذلك تضاف وظيفة استرجاع النتائج لمكونات النظام لتحقيق الضبط المطلوب. ويتم هذا الضبط عن طريق مقارنة المخرجات المحققة بمعايير موضوعة مسبقًا ثم إرجاع نتائج المقارنة إلى النظام في مرحلة الإدخال لتوجيه عملية التشغيل.

٥ ـ **حدود النظام**. وهي خطوط اجتهادية لتحديد محتويات النظام، وفصلها عما يخرج عنه من بيئة النظام. ويدخل في النظام كل مكوناته التي تسهم في تحقيق هدفه المشترك والتي لا تنتمي للبيئة الخارجية له.

٦ ـ **مستويات النظم**. يحتوي كل نظام ـ عادة ـ على عددٍ من النظم الفرعية، بينما يدخل هو في نطاق نظام أكبر منه. ويجب التفرقة بين بيئة النظام والنظام الأكبر. فبيئة النظام تساوي النظام الأكبر ناقصًا النظام نفسه. ومن جهة أخرى يجب أن نميز بين بيئـة النـظام وبيئة النظام الأكبر. فالأخيرة تحيط بالنظام الأكبر بينما تحيط الأولى بالنظام نفسه. ويوجد بين النظم الفرعية داخل النظام علاقات ترابط وتفاعل عبر حدود النظم في شكل مدخلات ومخرجات.

٧ ـ **الاتصال**. وهو عملية نقل رسالة بين طرفين. ويتضمن ذلك تبادل الآراء، والاتجاهات، والإشارات، والبيانات، والمعلومات باستخدام القدرات البشرية أو الوسائل التكنولوجية. وبدون النظام لا يمكن أن تتفاعل مكونات النظام. ويجب أن تكون عملية الاتصال مزدوجة الاتجاه وذلك بتبادل الرسائل بين مصدّر الرسالة ومستقبلها. ويعني هذا أن تتضمن عملية الاتصال استرجاعًا للنتائج.

(٤ , ٦) نظام المعلومات الإدارية

سبق القول بأن النظام مجموعة من المكونات (الأفراد والأشياء والأفكار) تعمل بتناسق لتحقيق هدف مشترك، ومن ثم يمكن تعريف نظام المعلومات بأنه مجموعة من المكونات (إجراءات وأفراد وأجهزة) تهدف إلى إنتاج معلومات محددة. ولا يعد هذا النظام نظامًا للمعلومات الإدارية إلا إذا استهدف خدمة جانب واحد على الأقل من جوانب العملية الإدارية وخاصة اتخاذ القرارات الإدارية. فتعد وسائل الإعلام من صحافة وإذاعة وتلفاز نظمًا للمعلومات مصممة لتزويد الأفراد بالمعلومات الإخبارية أو الثقافية أو الاقتصادية أو الاجتماعية أو غيرها، بينما تصمم نظم المعلومات الإدارية في المنشآت بهدف تزويد المديرين بالمعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات الإدارية وتدعيم الوظائف الإدارية فيها.

وفيما يلي نتعرض لنموذج لنظام المعلومات الإدارية نبيّن فيه عناصره الأساسية والعلاقات بينها. ويبين الشكل ٢ , ٤ النموذج المقترح[٤] ومنه تتضح مكونات النظام بما يتفق مع ما سبق ذكره في النظرية العامة للنظم من إدخال وتشغيل وإخراج واسترجاع نتائج واتصالات.

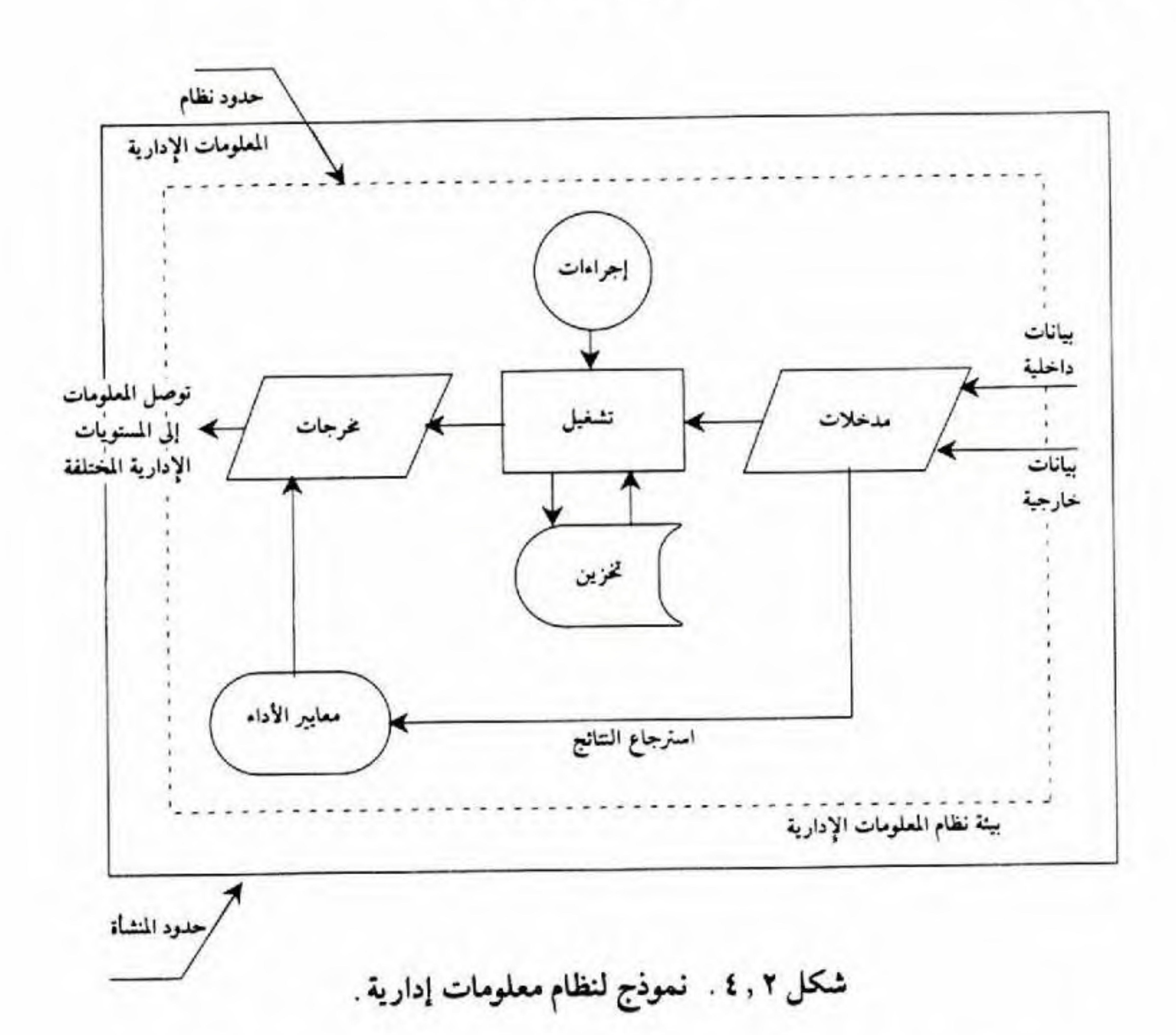
ومن ثم تنحصر وظائف نظام المعلومات الإدارية في الآتي:

١ ـ الحصول على البيانات من المصادر الداخلية والخارجية لها (عنصر المدخلات).

٢ ـ إعداد التعليمات الخاصة بتشغيل البيانات (عنصر الإجراءات).

---

(٤) موسى، نبيل عزت، مرجع سبق ذكره، ص٨٧.



شكل ٢ , ٤ . نموذج لنظام معلومات إدارية .

٣ ـ تجميع وتحليل وتبويب وتلخيص البيانات (عنصر المعالجة والتشغيل) .

٤ ـ تقسيم وتصنيف المعلومات في ملفات يمكن حفظها ويسهل الرجوع إليها عند الحاجة (عنصر التخزين) .

٥ ـ استخراج المعلومات طبقًا لحاجة مستخدميها (عنصر المخرجات) .

٦ ـ توصيل المعلومات إلى مستخدميها واسترجاع النتائج إلى النظام لضبط التشغيل فيه (عنصر الاتصال) .

(٤ , ٧) وظائف نظام المعلومات الإدارية

(٤ , ٧ , ١) الحصول على البيانات (الإدخال)

تتضمن وظيفة الحصول على البيانات اختيار وتحديد كل البيانات اللازمة ، سواء

من داخل المنشأة أو خارجها في ضوء احتياجات المستويات الإدارية في المنشأة. وبصفة عامة تتلخص المحتويات التي تتطلبها المستويات الإدارية المختلفة فيما يلي:

١ ـ الإدارة العليا

تتطلب الإدارة العليا المعلومات اللازمة لتحديد الأهداف والسياسات العامة للمنشأة ووضع الخطط الاستراتيجية التي تمتد إلى عدد من السنوات. ويمكن تقسيم هذه المعلومات إلى قسمين:

(أ) **معلومات خارجية**. تتضمن توصيف متغيرات البيئة الخارجية العامة للمنشأة من قانونية واقتصادية واجتماعية وسكانية وجغرافية وتكنولوجية وسياسية. وكذلك تتضمن توصيف متغيرات البيئة الخارجية التشغيلية للمنشأة التي تتعلق بالجماعات ذات المصلحة في وجود المنشأة ومزاولتها لأنشطتها من عاملين وممولين ومساهمين وعملاء وحكومة ومنافسين.

(ب) **معلومات داخلية**. تعبر عن إجمالي نشاط المنشأة ومواردها والعوامل التي تؤثر في أوجه نشاطها المختلفة. ويتضمن ذلك معلومات إنتاجية وتسويقية ومالية وخاصة بالأفراد وبالعلاقات العامة وبالبحوث والتطوير.

٢ ـ الإدارة التنفيذية

وتقل حاجة الإدارة التنفيذية للمعلومات الخارجية عن الإدارة العليا. فتختص الإدارة التنفيذية بوضع الخطط قصيرة الأجل وتحديد الإجراءات اللازمة لتنفيذها، ومن ثم تحتاج إلى المعلومات الآتية:

(أ) معلومات عن سوق توزيع المنتجات، وسوق الخامات المستخدمة في الإنتاج.

(ب) معلومات عن التوزيع الفعلي للمنتجات والتوزيع المستهدف خلال فترات محددة.

(جـ) معلومات عن سير العمل ومعدلات الأداء الفعلي ومعايير الأداء وتحديد انحرافاته لتحقيق الضبط والرقابة.

(د) معلومات عن سير العمليات المالية في المنشأة والعمليات المالية بين المنشأة والغير.
(هـ) معلومات عن تكاليف التشغيل.
(و) معلومات عن مستويات المخزون وعمليات الشراء.

٣ ـ الإدارة المباشرة

وتتلقى التعليمات المفصلة الخاصة بإجراءات سير العمل، وتعد التقارير التفصيلية التي تتضمن معلومات عن سير العمل الفعلي بحيث تشمل كل الوحدات والعمليات التي تتم يوميًا. وتعد هذه الإدارة المصدر الرئيسي الذي يزود المنشأة بالمعلومات الداخلية عن أوجه النشاط المختلفة.

(٢ , ٧ , ٤) إعداد التعليمات الخاصة بتشغيل البيانات (الإجراءات)

تتحدد هذه التعليمات في ضوء الاعتبارات الآتية:

١ ـ **الاستخدام**. حيث يحدد طبيعة استخدام المعلومات مواصفات المعلومات المطلوبة ومن ثم طريقة معالجة البيانات.

٢ ـ **الخبرات المتخصصة**. حيث يشترك المتخصصون (الجهة المستخدمة للمعلومات) في وضع تعليمات وبرامج التشغيل اللازمة لإعداد التقارير المطلوبة.

٣ ـ **تكنولوجيا المعلومات**. حيث تحدد التكنولوجيا المستخدمة الإجراءات الفنية للتشغيل.

(٣ , ٧ , ٤) تجميع وتحليل وتبويب وتلخيص البيانات (التشغيل)

تتضمن هذه الوظيفة تقويم البيانات للتأكد من صحتها ومناسبتها للغرض من تحديد درجة أهميتها بالنسبة للمنشأة. ويتم تشغيل البيانات بهدف إعداد المعلومات التي تتطلبها الإدارة وتقوم على بعض عمليات التشغيل وفقًا لإجراءات أو برامج معدة مسبقًا.

(٤ , ٧ , ٤) تقويم وتصنيف المعلومات في ملفات (التخزين)

تحفظ جميع المعلومات التي يتم الحصول عليها سواء استخدمت في غرضٍ معينٍ أو لم تستخدم. ويتم حفظ وتخزين المعلومات بطريقة يسهل الرجوع إليها عند الحاجة. وتتوقف طريقة الحفظ على نوع التكنولوجيا المتاحة.

(٤ , ٧ , ٥) استخراج المعلومات طبقًا لحاجة مستخدميها (المخرجات)

بعد تشغيل البيانات يتم استخراج المخرجات التي تحقق الهدف من التشغيل. وبعد حفظ نسخة من كل البيانات والمعلومات، تعد نسخة من المعلومات لترسل إلى الجهة أو الأشخاص الذين سيستخدمونها. وتأخذ هذه المخرجات أشكالاً تختلف باختلاف التكنولوجيا المتاحة.

(٤ , ٧ , ٦) توصيل المعلومات إلى مستخدميها واسترجاع النتائج (الاتصال)

ليس للمعلومات أية قيمة إذا لم تستخدم. لذلك لابد من توصيلها بالشكل المطلوب وفي الوقت المناسب إلى مستخدميها. ولا تقتصر وظيفة الاتصال في نظم المعلومات الإدارية على مجرد توصيل المعلومات إلى مستخدميها بل لابد أن يكون الاتصال مزدوجًا في الاتجاهين، بين النظم وبين المستفيدين، للتأكد من فهمهم للمعلومات المطلوبة. ويتم استرجاع نتائج ذلك الاتصال إلى النظم بالمقارنة بين النتائج والمعايير الموضوعة للأداء.

ويأخذ الاتصال أشكالاً عديدة. فقد يكون شفهيًا (بالمقابلة الشخصية أو بالهاتف) أو مستنديًا (بالتقارير المكتوبة) أو مرئيًا (على شاشة الحاسب الآلي).

ومن جهة أخرى يرى أكوف Ackoff أن تنقية المعلومات وتلخيصها هما الوظيفتان الأساسيتان لنظم المعلومات الإدارية. ولذا تكمن مشكلة الإدارة في الكم الهائل من المعلومات غير المناسبة التي تتوافر في المنشآت وليس في نقص المعلومات المناسبة.[٥]

---

(٥) R.L. Ackoff. "Management Misinformation Systems." *Management Science*, Vol. 14 (December, 1967), 147-156.

أما راپابورت Rappaport فيرى خلاف ذلك أن نقص المعلومات المناسبة لا يزال يمثل المشكلة الأساسية التي تعاني منها الإدارة.[٦]

أمـا كينـيران Kenneran فيرى وجوب خدمة نظم المعلومات الإدارية لوظائف التخطيط والرقابة والوظائف التنفيذية في المنشأة عن طريق توفير المعلومات التي تساعد في عملية صنع القرارات الإدارية في الوقت المناسب.[٧]

ويعتقـد البعض خطأً أن نظم المعلومـات الإدارية ما هي إلا تحويل الأعـمال المكتبية إلى أعـمال تؤدى بالحاسبات الآلية. كما يظن البعض أن مجرد اقتناء وتشغيل الحاسب الآلي بالمنشأة كفيل بذاته بتوفير الحلول للمشكلات التي تتعرض لها الإدارة واتخاذ القرارات بشأنها. وهنا يلزم التأكيد أن الحاسب الآلي لا يعدو أن يكون أداة من الأدوات التي تستخدم في نظم المعلومات الإدارية ولكنه ليس بالضرورة بؤرة تركيز هذه النظم. فيمكن تطبيق نظم المعلومات الإدارية باستخدام أنواع مختلفة من الأدوات التي تتراوح في تعقيدها ما بين الطرق اليدوية الكتابية وأجهزة الحاسبات الآلية المتطورة.

وعمومًا يجب أن تهدف نظم المعلومات الإدارية ـ كما سيأتي تفصيلاً عند تناول نظم إدارة قواعد البيانات ـ إلى تحقيق غايتي؛ الفاعلية (بتوفير المعلومات الصحيحة اللازمة لاتخاذ القرارات)، والكفاءة (بتوفير هذه المعلومات المطلوبة بأقل تكلفة ممكنة). فإذا تعارض تحقيق هاتين الغايتين تكون الأسبقية للفاعلية. وينبع من تحقيق هاتين الغايتين عدة أهداف تفصيلية، وهي: توفير التناول المرن للبيانات، والمحافظة على تكامل البيانات، وتحقيق أمن وسلامة البيانات، وتوفير المشاركة في البيانات، وتقليل التكرار في البيانات، وتحقيق استقلالية البيانات عن برامج التطبيقات، وتحقيق تنميط وتعلق البيانات بالقرارات المطلوب اتخاذها.

---

(٦) A. Rappaport. "Management Misinformation Systems: Another Perspective." In: R. Trent and T.L. Wheeler, (Eds.). *Development in Management Information Systems.* Encino, California: Disknson Publishing Co., 1974, pp. 111-115.

(٧) W.J. Kenneran. "MIS Universe." *Data Management*, Vol. 8 (September, 1970), p. 63.

(٤,٨) الخلاصـــة

يقوم مدخل النظم على المفهوم القائل بأنه لا يمكن فهم أي شيء (التنظيم أو الفرد أو المشكلة أو الأزمة) في حد ذاته إذا ركز الفرد اهتمامه على هذا الشيء نفسه. فإن ذلك يتأثر بالبيئة الأوسع التي يرتبط أو يتعلق بها هذا الشيء. ويمكن تعريف النظام بأنـه مجمـوعة من المكونات أو العناصر التي تتعلق ببعضها وتتجه نحو تحقيق هدف مشترك بينها. ويجب أن تكون هذه المكونات أو العناصر كلًّا واحدًا. ويجب أن يكون لكل نظام إطار أو حدود تميز بين العناصر التي تكوّنه والعناصر التي لا تدخل فيه. ويتبادل النظام عبر إطاره عدة علاقات مع النظم الأخرى ومع بيئته. ومن الطبيعي أن تكون هذه العلاقات أقوى بين العناصر الداخلة فيه عن علاقاته مع النظم الخارجية. ويحقق النظام أهدافه من خلال تحويل مدخلاته إلى مخرجات. ويتلقى مدخلاته من البيئة ثم يعيد مخرجاته إليها. وعادة ما يعتبر النظام نفسه مكونًا لنظام أكبر، في الوقت الذي تكوّن فيه كل من مكوناته نظمًا أخرى بنفسها. وتقسم النظم إلى مفتوحة ومغلقة حسب مدى وجود علاقات لها مع عناصر البيئة بالدرجة الكافية. وتتجه النظم ببطء إلى التحلل والاختلال مع فقدانها للموارد والطاقة اللازمة من خلال عمليات النظام. وتسمى كل نقاط الاتصالات بين النظم، أو بين النظام ونظمه الفرعية بالوصلات التي تسهّل أو تصعّب أداء النظام وإنجازه.

إن إضافة عنصر ضبط التشغيل من خلال استرجاع النتائج يمكن من عملية الرقابة في النظام. وقد يهدف استرجاع النتائج إلى أحد أو كلا هدفين: الإبقاء على مستوى أداء النظام على ما هو عليه دون انحراف أو تحسين أداء النظام عما هو عليه. ومن الجـدير بالـذكـر أن للنـظام مجموعة من الخصائص تتمثل في: هدف النظام، والكلية، وشكـل المكونات الرئيسية، والرقابة والضبط عن طريق استرجاع النتائج، والحدود، ومستويات النظام، والاتصال.

وفي إطار تعريف النظام عمومًا وخصائصه يمكن تعريف نظام المعلومات خاصة بأنه: مجموعة من المكونات، والإجراءات، والأفراد، والأجهزة التي تهدف إلى إنتاج معلومات محددة. ولا يعد هذا النظام نظامًا للمعلومات الإدارية إلا إذا استهدف خدمة

جانب واحد، على الأقل، من جوانب العملية الإدارية وخاصة اتخاذ القرارات الإدارية.

ويتكون نظام المعلومات الإدارية من عناصر أساسية هي: عنصر المدخلات، وعنصر الإجراءات، وعنصر المعالجة، وعنصر التخزين، وعنصر المخرجات، وعنصر الاتصالات.

وإذا كان الهدف الأول لنظم المعلومات الإدارية يكمن في خدمة الإدارة بتوفير المعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات الإدارية، فإن البعض يرى أن مشكلة الإدارة تكمن في الكم الهائل من المعلومات غير المناسبة التي تتوافر في المنشآت وليس في نقص المعلومات المناسبة.

ومن الخطأ اقتصار نظم المعلومات الإدارية على مجرد تأدية الأعمال المكتبية باستخدام الحاسبات الآلية بدلاً عن الطريقة اليدوية. ولا يكفي أيضًا مجرد اقتناء وتشغيل الحاسبات الآلية لتوفير نظم المعلومات الإدارية. فيمكن تطبيق نظم المعلومات الإدارية باستخدام أنواع مختلفة من الأدوات التي تتراوح في تعقيدها ما بين الطرق اليدوية وأجهزة الحاسبات الآلية المتطورة.

القسم الثاني

تطوير نظم المعلومات الإدارية

- دورة حياة نظم المعلومات الإدارية
- مرحلة البحث والدراسة
- مرحلة التحليل
- مرحلة التصميم
- مرحلة التطبيق
- الاختبار
- التشغيل والتقويم

تمهيد

أصبح توفير المعلومات اللازمة لمساندة اتخاذ القرارات الإدارية وظيفة ضرورية ملحة للإدارة الحديثة لمنشآت الأعمال. ولاشك أن إقامة نظام متخصص لتوفير هذه المعلومات يرفع من كفاءة وفاعلية أداء هذه الوظيفة عن أي أسلوب آخر لذلك. ولقد استخدمت منشآت الأعمال في معظم الحالات منهج تحليل النظم لتطوير نظم المعلومات الإدارية التي تحتاج إليها.

ولاشك أن هناك من المناهج العديد الذي يصلح لإقامة نظم المعلومات الإدارية مثل المنهج التلاؤمي والمنهج الدائري، على سبيل المثال. إلا أن منهج تحليل النظم قد أثبت دومًا تميزه على المناهج الأخرى لقيامه على استخدام أدوات تحليلية متعارف عليها ومشهود بدقتها بالإضافة إلى قلة تكلفته بالنسبة للمناهج الأخرى وتناسبه والخبرات التي لا يصعب توفيرها في منشآت الأعمال متوسطة الحجم إلى كبيرة الحجم.

ويقوم منهج تحليل النظم على خطوات محددة هي: البحث والدراسة، والتحليل، والتصميم، والتطبيق، والاختبار والتقويم. ويختص هذا القسم بتناول كل خطوة من هذه الخطوات كل على حدة في شكل مراحل مستقلة بالرغم من أن الواقع العملي أثبت أنها مراحل متداخلة تتزامن في أغلب الأحيان، ولا ينتهي العمل فيها إلا بانتهاء تطوير النظام نفسه بالكامل. في الوقت الذي تستمر فيه إدارة النظام وتشغيله وتقويمه حتى بعد انتهاء تطوير النظام.

يتناول هذا القسم مراحل تطوير نظم المعلومات الإدارية في سبعة أبواب: يختص الباب الثاني بالعرض العام لدورة حياة نظام المعلومات الإدارية، بينما يختص

الفصـل الثالث بمرحلة البحث والدراسة، ويتناول الفصل الرابع مرحلة التحليل، ويتناول الفصل الخامس مرحلة التطبيق، ويتناول الفصل السادس مرحلة الاختبار، في حين يتناول الفصل السابع التشغيل والتقويم.

الباب الثاني

دورة حياة نظم المعلومات الإدارية

- مقدمة في مراحل تطوير نظام المعلومات الإدارية

الفصل الخامس

مقدمة في مراحل تطوير نظام المعلومات الإدارية

● أهداف هذا الفصل ● تتابع مراحل تقويم نظام المعلومات الإدارية ● مرحلة البحث ● مرحلة التحليل ● مرحلة التصميم ● مرحلة التطبيق ● الخلاصة

على الرغم من أهمية كل من؛ أجهزة الحاسب الآلي، وطرق تنظيم الملفات، وقواعد البيانات، ووسائل الاتصالات المختلفة المستخدمة في النظم الحديثة للحاسبات الآلية كعناصر مهمة في بيئة معالجة البيانات، فإنه من المحتم أن تتفاعل تلك الأجهزة وطرق معالجة البيانات في شكل نظامٍ بغرض إنتاج المخرجات المطلوبة من استخدام كل هذه المكونات.

والواقع أن هذا النظام المشار إليه عاليه ليس النظام الوحيد في أي تنظيم أعمال. فيوجد العديد من الأنظمة الأخرى مثل: النظم المحاسبية، ونظم الرقابة على المخزون، ونظم التسويق، ونظم الإنتاج، ونظم التخطيط، ونظم الحوافز... إلخ. فإذا كانت المنشأة بصدد استخدام الحاسبات الآلية للمساعدة في مواجهة المشكلات المختلفة لأعمالها، يصبح من الضروري عليها تحديد نظام استخدام تلك الحاسبات الآلية وعلاقتها بالنظم الأخرى في التنظيم، حيث يؤثر الاستخدام غير المخطط بالتصميم المناسب لنظام المعلومات سلبًا حتى على قدرات أحدث الحاسبات الآلية. لذا يصبح من الضروري الاهتمام بالتعرّف على احتياجات الإدارة من نظم المعلومات المزمع إقامتها للوفاء باحتياجاتها من المعلومات وتخطيط إقامة تلك النظم تبعًا للأسلوب العلمي المتفق عليه.

(٥,١) أهداف هذا الفصل

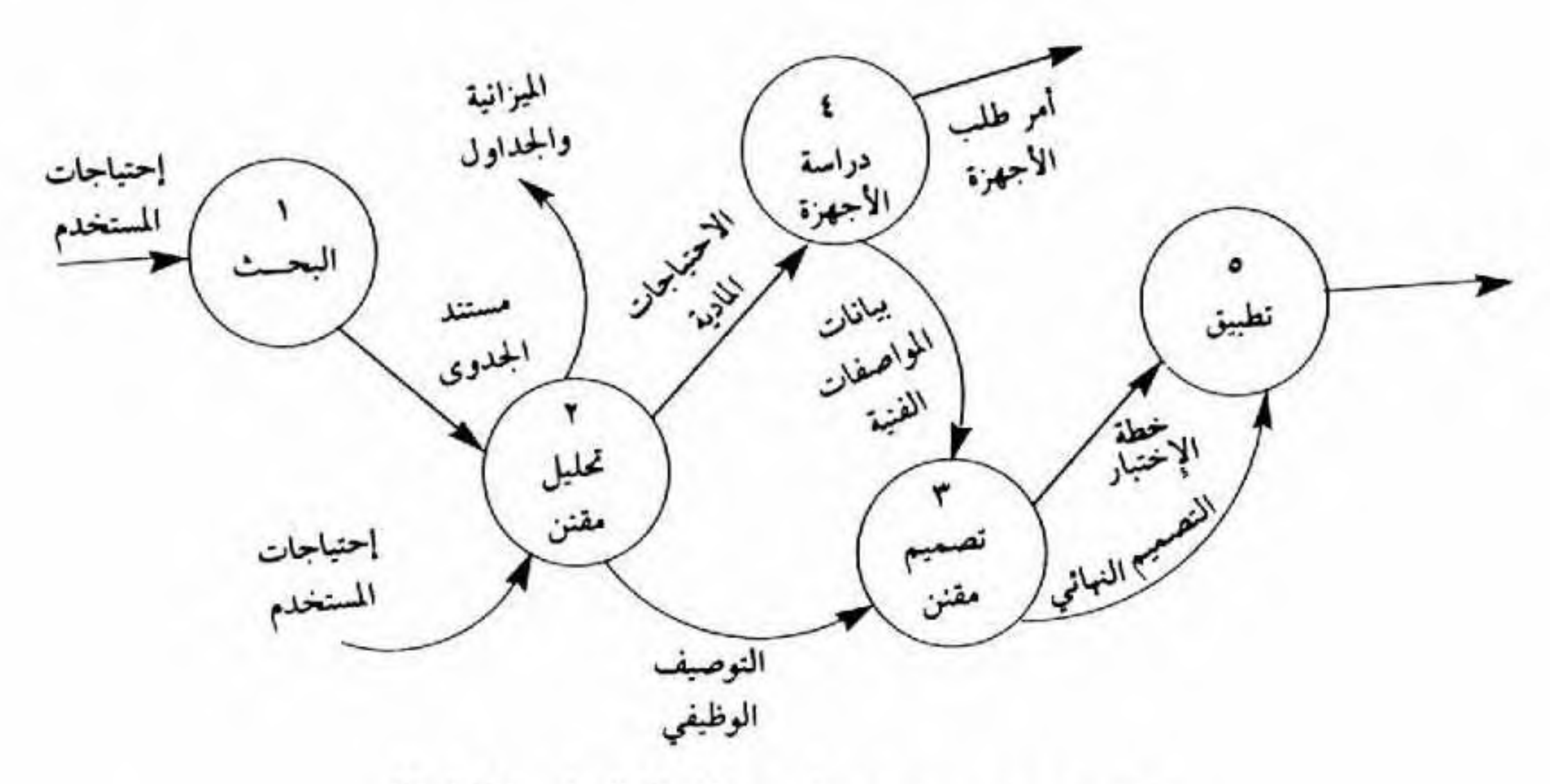
يهدف هذا الفصل إلى التعرف ـ باختصار ـ على مراحل الأسلوب العلمي لتخطيط نظام المعلومات الإدارية وتنفيذه وتقويمه، وما تتطلبه كل مرحلة منها من مدخلات، وما ينجم عنها من نتائج، وعلاقة كل مرحلة منها بالمراحل الأخرى.

(٥,٢) تتابع مراحل تطوير نظام المعلومات الإدارية

يتطلّب وضع نظامٍ للمعلومات الإدارية وتطويره، تخطيطًا دقيقًا وتفصيليًا من القائمين عليه. فيجب أولاً تحديد الناتج المطلوب من هذا النظام لخدمة اتخاذ القرارات في المنشأة أو الوحدة الإدارية المعينة. ثم يجب القيام بدراسة جدوى لتحديد إمكانية تصميم النظام المطلوب لتوفير الناتج الذي تحتاجه الإدارة في ضوء أهداف المنشأة والقيود التي تتعرض لها. يلي ذلك، القيام بتوصيف النظام المطلوب بالطريقة التي تساعد على تطويره. وهو ما يعرف بمرحلة التحليل. فإذا تمت تلك المرحلة بطريقة سليمة فإنه يمكن تحديد أجزاء النظام ووحداته الفرعية، والعلاقة فيما بينها بالشكل الذي يضمن التكامل بينها لتحقيق الناتج النهائي المطلوب. وتعرف تلك المرحلة بالتصميم. يلي ذلك تنفيذ أجزاء النظام المصمّم بتحديد وتصميم البرامج والإجراءات التنفيذية ومستندات جمع البيانات المطلوبة وكتابة البرامج التي اتفق عليها. وهو ما يعرف بمرحلة التطبيق. ويتضمن وضع النظام موضع التطبيق إجراء بعض الاختبارات على البرامج والوحدات الفرعية التي يتضمنها للتأكد من سلامته، ثم القيام بصيانة تلك البرامج أولاً بأول لاكتشاف أي عيوب بها ومعالجة تلك العيوب في حينه.

ويبين الشكل (٥,١) المراحل المختلفة التي يتضمنها تطوير نظام المعلومات الإدارية ومدخلات ونتائج كل مرحلة من تلك المراحل، وتتلخص تلك المراحل فيما يأتي:

البحث، والتحليل، والتصميم، ودراسة الأجهزة والتطبيق. وفيما يلي نوجز ما تتضمنه كل منها.



شكل ١ , ٥ . مراحل تطوير نظام المعلومات الإدارية .

المصدر : De Marco, T., *Structured Analysis and System Specification* (Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1979), p.20.

(١ , ٢ , ٥) مرحلة البحث

تختص هذه المرحلة بتحديد ما إذا كانت هناك طريقة جديدة للقيام بالعمل في النظام عما هو كائن مما يبرر الإنفاق على تطويره . فإذا وجدت الحاجة لتطوير النظام فإن ذلك يستلزم القيام بدراسة جدوى ودراسة لمقارنة منفعة النظام بتكلفته قبل إقرار القيام بالتطوير كلية .

وتعد البيانات التي يجمعها القائمون على التطوير من مستخدمي النظام المحتملين أساس مرحلة البحث، كما يعد مستند الجدوى المدخل الأساسي بالإضافة لاحتياجات المستخدم لمرحلة التحليل .

وفي الواقع فإن البحث يعد ـ أحيانًا ـ جزءًا من التحليل، إلا أن الأخير يستطرد ويفصل في مستند الجدوى من جميع نواحيه . ومن الطبيعي أن الإدارة العليا هي الجهة التي تدخل في هذه المرحلة مع القائمين بالدراسات فيها، ولا تتجه المجهودات إلى مرحلة التحليل إلا بعد صدور قرار الإدارة بذلك . ويتوقف نجاح مرحلة البحث على مدى الدقة في تحديد الاحتياجات الحالية والمستقبلية للإدارة من تطوير النظام .

ويتطلب ذلك من القائمين على دراسات البحث عقد عدة محاضرات ومناقشات لإطلاع الإدارة على نتائج البحث التي تبرر بوضوح القيام بتطوير النظام من ناحية التكلفة والجدوى.

ولا تتكلف دراسات البحث نسبة كبيرة من تكلفة تطوير النظام الكلية.

(٥,٢,٢) مرحلة التحليل

تفصّل هذه المرحلة ما تم في مرحلة البحث، وتتناول العلاقة بين الأجزاء الملموسة وغير الملموسة للنظام ومستخدمه. وعلى وجه العموم، يتم هنا تحديد مدخلات ومخرجات النظام المقترح، وخصائص الأداء والتحميل فيه، والاحتياجات الفنية لأجهزته، والتوصيف الوظيفي له. كما يتم هنا تحديد المورد الذي ستتعامل معه المنشأة لتوفير أجهزة النظام.[1]

ويتعاون فريق الإدارة بالمنشأة مع مندوبي مورد أجهزة النظام مع فريق التطوير في سبيل إتمام مرحلة التحليل على أكمل وجه ممكن، ولا تتكلف تلك المرحلة كثيراً بالنسبة للتكلفة الكلية لتطوير نظام المعلومات الإدارية. ويجب الحذر هنا من الوقوع في وضع توصيف أكثر أو أقل من المطلوب للنظام، إذ إن هناك خيطًا رفيعًا بين هذين الطرفين.

(٥,٢,٣) مرحلة التصميم

يتم التصميم من واقع التوصيف الوظيفي الذي تم التوصل إليه في مرحلة التحليل، فيتم وضع التصميم التفصيلي لوحدات النظام وخطة اختبار هذا التصميم. ويتعاون المصممون والمبرمجون في هذه المرحلة مع المحللين. ويتركز عملهم على تجزئة النظام إلى وحدات صغيرة، يمكن برمجتها والربط فيها بينها لتؤدي الغرض المطلوب من وضع النظام ككل. فإذا أدخلنا البرمجة والاختبار مع مرحلة التصميم فإن ذلك يتكلف ما بين ٥٠ و٦٠٪ من التكلفة الكلية للتطوير.

ويتطلب التصميم الجيد تنسيقًا دقيقًا وتدوينًا تفصيليًا لخطواته ووحداته.

---

(١) V. Weinberg. *Structured Analysis*. New York: Yourdon Press, 1980, p. 10.

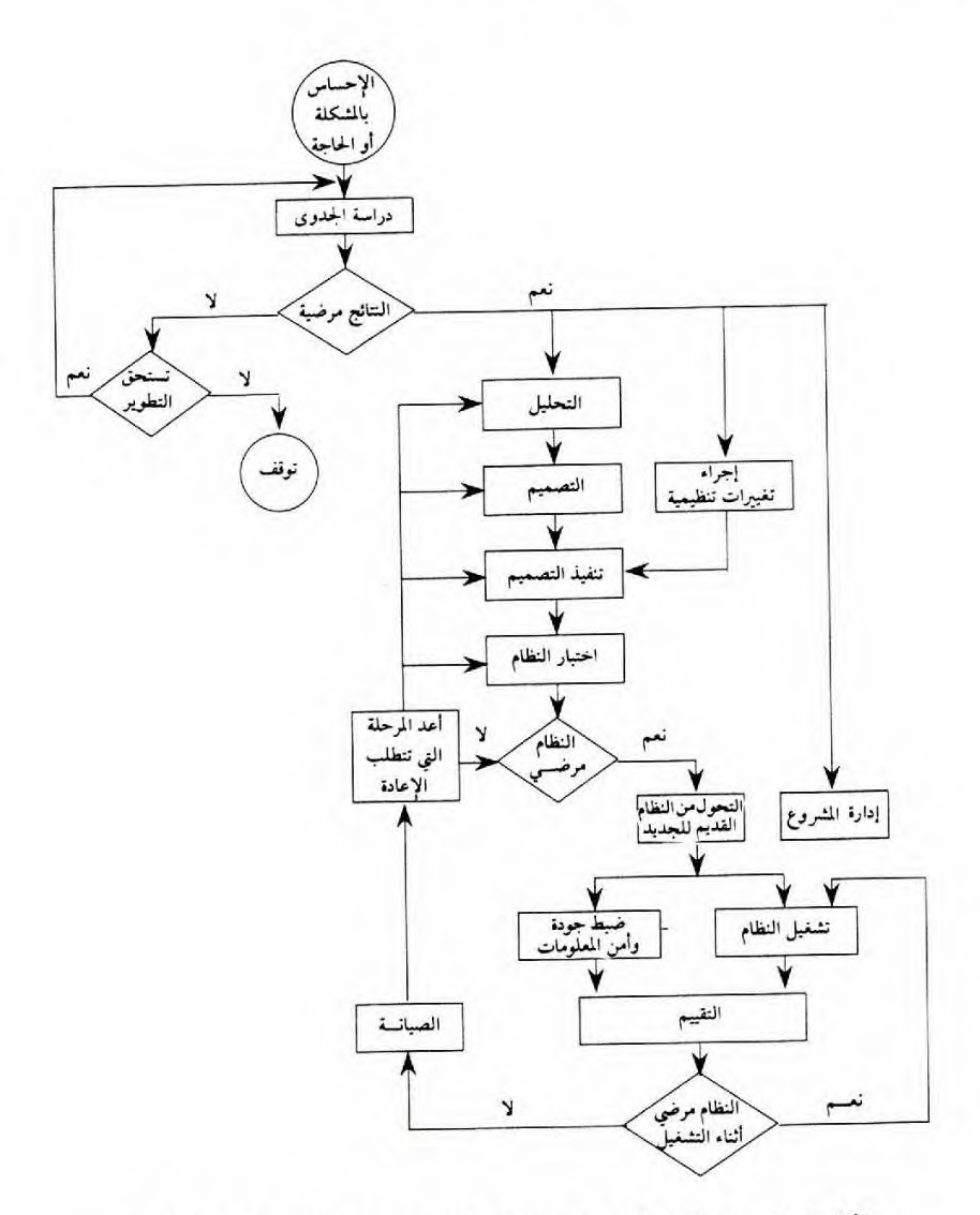
(٤, ٢, ٥) مرحلة التطبيق

يتم في هذه المرحلة كتابة البرامج المطلوبة ضمن تصميم النظام وتنفيذ خطة اختبار كل جزء من أجزائه. ويتطلب ذلك استخدام لغة أو أكثر من لغات البرمجة المستخدمة في كتابة البرامج المتفق عليها لتنفيذ أجزاء التصميم. كما يتطلب ذلك اختبار صحة كتابة تلك البرامج من ناحية الأصول المرعية للغة المختارة ومن ناحية سلامة المنطق في كل برنامج من تلك البرامج، وكذلك من ناحية الترابط فيما بينها. وتتم هذه الاختبارات في شكل سلسلة مرسومة في خطة موضوعة مسبقًا. ويدخل في التطبيق مراعاة الربط بين أجزاء النظام بما يراعي التكامل بينها ويقلل التكرار والتداخل. ويتعاون القائمون بالتطوير هنا مع المصممين والمبرمجين ومستخدمي النظام لضمان حُسن التطبيق. ويتطلب حُسن تطبيق النظام الموازنة بين النظام والبرامج التطبيقية فيه.

ويبين الشكل ٢ , ٥ خريطة تدفق عمليات للمراحل التي يتضمنها تطوير نظام المعلومات الإدارية. فإذا أحست الإدارة بمشكلة في العمل بالنظام الحالي أو شعرت بالحاجة إلى تطوير نظام جديد، فإنها تتخذ الإجراءات اللازمة لتفويض فريق متخصص للقيام بدراسة جدوى تطوير النظام الجديد من الناحية الاقتصادية والمالية والإدارية... إلخ. فإذا كانت نتائج دراسات الجدوى غير مرضية فإن الإدارة توازن بين المنفعة المتوقعة من تطوير النظام الجديد والتكلفة المتوقعة للتطوير. فإذا لم يكن تطوير النظام مبررًا من حيث المنفعة بما يزيد على تكلفة تطويره تتوقف جهود التطوير، وإلا أعيدت دراسات الجدوى بشكل أدق وأكثر تفصيلاً. فإذا كانت نتائج دراسات الجدوى مُرضية فإن العمل يتطرق إلى المراحل التالية من التطوير.

ويأتي التحليل في مقدمة المراحل التالية لتحديد تفاصيل العمليات المطلوبة في النظام ومدخلات ومخرجات كل عملية من هذه العمليات ومحتويات كل منها من البيانات والمعلومات. وكما أسلفنا يسمى المستند الذي يحتوي على كل هذه العناصر بالتوصيف الوظيفي الذي يعد المدخل الأساسي لمرحلة التصميم.

تبدأ مرحلة التصميم بالتوصيف الوظيفي الناتج عن مرحلة التحليل وتفصِّل في مكونات النظام اللازمة لأداء عملياته في مساعدة الإدارة على اتخاذ القرارات المختلفة والعلاقة بين كل مكون من هذه المكونات وكيفية تدفق البيانات بين هذه المكونات



شكل ٢ , ٥ . خريطة تدفق مراحل وعمليات تطوير وتشغيل نظام المعلومات الإدارية

المصدر : Hussain., D. and M. K. Hussain, *Op. cit*, p.222.

وبعضها وحركة المعلومات الناتجة من تشغيلها حتى إخراجها حسب طلب مستخدم النظام. ويدخل في ذلك ـ كما سبق الإشارة إليه ـ تحديد المواصفات الفنية لأجهزة النظام من معدات كهربائية أو إلكترونية أو ميكانيكية أو يدوية ثم إعداد بيان المواصفات الفنية لتلك الأجهزة وإصدار طلب توريد تلك الأجهزة للموردين المختصين وإعداد التصميم النهائي للنظام.

يلي ذلك تنفيذ التصميم بإعداد البرامج التي تؤدي العمل المطلوب في كل من مكونات النظام. ويدخل في ذلك إعداد الخوارزميات (منطق البرامج) وخرائط تدفق العمليات لكل برنامج منها، ثم كتابة البرنامج باستخدام أي لغة من لغات البرمجة عالية المستوى كالكوبول، أو الفورتران أو البيسيك.

لا يكفي إعداد البرامج وكتابتها لتنفيذ النظام، فإن ذلك يتطلب اختبار تلك البرامج، من حيث صحة كتابتها طبقًا لقواعد اللغات المستخدمة، وطبقًا للمنطق المطلوب. فإذا لم تثبت صحة الاختبارات المختلفة التي تجرى على النظام طبقًا لخطة الاختبار، فإن ذلك يعني العودة إلى مرحلة التحليل أو التصميم أو تنفيذ التصميم حسب ما يتطلبه الأمر لإدخال التعديلات على النظام لتحسينه. أما إذا ثبت صحة الاختبارات المختلفة فإن ذلك يعني إمكانية التحول من النظام القديم إلى النظام الجديد الذي تم تطويره بما يتطلب التمهيد لذلك وإعداد العدة للتحول إليه ووضعه موضع التشغيل. ولكن ذلك يتطلب ضبط جودة المعلومات الناتجة وضمان أمنها وسلامتها من السرقة أو الاستخدام غير المشروع أو التلف أو الضرر المقصود وغير المقصود. بتشغيل النظام يجب على الإدارة أن تراقب جودة النتائج المتحصل عليها منه ومدى صلاحيته للوفاء بحاجة الإدارة في اتخاذ قراراتها. ويتطلب ذلك تقويمًا مستمرًا للنظام من حيث مشكلات استخدامه ومدى دقته وعيوب التعامل معه ومعايير التكلفة والتنظيم.

فإذا كان النظام مُرضيًا من حيث حدود تكلفته ومشكلاته، فإن الوضع يستمر على تشغيل النظام للوفاء بمتطلبات الإدارة. أما إذا لم يكن ذلك مُرضيًا فإن على فريق تطوير النظام أن يعود إلى التحليل أو التصميم أو تنفيذ التصميم. أما إذا كانت

المشكـلات محدودة ويمكن معـالجتهـا دون العودة إلى التحليل أو التصميم أو تنفيذ التصميم فإن ذلك يتطلب صيانة دورية للنظام للتغلب على تلك المشكلات.

وفي الفصـول التـالية سنتنـاول كل مرحلة من مراحل تطوير نظام المعلومات الإدارية بالتفصيل المناسب مع عرض الأدوات والأساليب المستخدمة في إجراء كل منها.

(٣,٥) الخلاصـــة

يتـطلب تطوير نظم المعلومـات الإدارية تخطيطًا دقيقًـا وتفصيليًا من القائمين عليه. ويتضمن تطوير تلك النظم عدة مراحل، هي: البحث والدراسة، والتحليل، والتصميم، والتطبيق، والاختبار.

عنـد الانتهـاء من اختبـار النـظم المـوضوعة تبدأ مهمة إدارة النظام وتشغيله وتقويمه، للتأكد من حُسن قيامه بالمهمة المنوطة به طبقًا للمعايير التي تستخدم في الحكم على فاعليتـه وكفـاءته. وتختص مرحلة البحث والدراسة بتحديد ما إذا كانت هناك طريقة جديدة للقيام بالعمل في النظام عما هو كائن بما يبرر الإنفاق على تطويره. فإذا وجـدت الحـاجـة لتـطوير النـظام فإنه يلزم القيام بدراسات جدوى للنواحي الفنية والتنـظيمية والمالية والاقتصادية لذلك قبل إقرار القيام بتطويره كلية. وتتناول مرحلة التحليل تفصيل مدخـلات ومخرجات النظام المقترح، والعمليات التي ستستخدم في تحويل مدخـــلاتـــه إلى المخـرجـات المـطلوبـة، وخصـائص الأداء والتحميل فيه، والاحتياجات الفنية لأجهزته، والتوصيف الوظيفي له. وتتناول عملية التحليل أيضًا العلاقة بين الأجهزة والبرامج والنظم والمستخدمين للنظام وتحديد المورد الذي ستتعامل معه المنشأة لتوفير أجهزة النظام. ويتركز عمل مرحلة التصميم على تجزئة النظام الذي تم تحليله إلى وحدات صغيرة يمكن برمجتها والربط فيها بينها لتؤدي الغرض المطلوب. كما يتم في هذه المرحلة أيضًا وضع خطة اختبار التصميم. أما مرحلة التطبيق فتتعلق ببرمجة الوحدات التي تم تصميمها وتنفيذ خطة اختبار كل جزء منها.

الباب الثالث

مرحلة البحث والدراسة

● بحث الاحتياجات والدراسات الأولية



الفصل السادس

بحث الاحتياجات والدراسات الأولية

● أهداف هذا الفصل ● الخطوات الأساسية لمرحلة الدراسة ● الخلاصة

يسبق اتخاذ الإدارة لقرار القيام بتحليل وتصميم نظام جديد للمعلومات الإدارية وما يرتبط به ذلك من إنفاق ضخم قد يستمر لعدد من السنوات، أن تقوم باستقصاء أولي بغرض تحديد مدى إقامة النظام المقترح أو المطلوب للوفاء بحاجة إدارية معينة ومدى اقتصادية إقامته من حيث التكلفة والإمكانية.

وتستخدم الإدارة - عادة - أسلوب المقابلة الشخصية للقيام بهذا الاستقصاء الأولي. وتنصب هذه المقابلات الشخصية على طبقة المديرين ورؤساء الأقسام والمشرفين، حيث يتوقع أن يكون لدى هؤلاء فكرة أوضح من غيرهم في التنظيم عن الحاجة لإقامة النظام المقترح وعن مدى إمكانية ربط بعض الموارد وتخصيصها لإقامته. ويعد توضيح الهدف الحقيقي لإقامة النظام المقترح، أحد أهم أغراض هذا الاستقصاء. حيث يختلف في العادة الهدف المعلن عن الهدف الحقيقي لذلك. وعلى هذا يكون الناتج الأساسي لمرحلة البحث والدراسة تقريرًا يرفع للإدارة عن الهدف الحقيقي لإقامة النظام المقترح وطبيعة هذا النظام ومدى مساهمته المنتظرة في مواجهة مشكلات الإدارة وتوصية القائم بهذه الدراسة.

(٦,١) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى توضيح الخطوات التفصيلية التي يتطلبها إجراء مرحلة

البحث والدراسة لتطوير نظام معلومات إدارية معين، ويهدف كذلك إلى إلقاء الضوء على ماهية مستند الجدوى كناتج أساسي لهذه الدراسة وعلاقته بمرحلة التحليل.

(٢ , ٦) الخطوات الأساسية لمرحلة الدراسة

بمجرد إحساس الإدارة بالحاجة إلى تطوير نظام معين للمعلومات الإدارية، تتخذ الإجراءات للقيام بدراسة جدوى هذا النظام. تحدد دراسة الجدوى مدى إمكانية تحقيق الأهداف المرجوة من تطوير النظام المعين للمعلومات الإدارية في إطار القيود المعمول بها في المنشأة. وتحدد تلك الدراسة تكلفة إدخال التعديلات المقترحة من تطوير النظام وتقدر كذلك المنفعة المنتظرة من تشغيله. وعلى أساس هذه المعلومات يقرر المدير دراسة النظام الجديد أو إيقاف الدراسة على الإطلاق.

وتُجرى دراسة الجدوى ـ عادة ـ إذا كان من المنتظر أن يدخل النظام المقترح تغييرات جذرية كإنشاء نظام أسرع لمعالجة البيانات (باستخدام الحاسب الآلي مثلاً). ولكن هذه الدراسة بذاتها مكلفة، ويعتقد كثير من الخبراء أنها مضيعة للوقت والجهود والمال.[١] وينصح هؤلاء باتباع النظم التي تأخذ بها المنشآت الرائدة في قطاع أعمال المنشأة بالصناعة التي تنتمي إليها، ما لم تسع إلى تحقيق الريادة في الأخذ بأسلوب تكنولوجي جديد. وعلى هذا تنصح المنشأة بالقيام بدراسة أولية لتقرير ما إذا كانت ستتخذ طريقة منشأة أخرى أو ستطور نظامًا جديدًا قبل أن تخصص بعضًا من مواردها للقيام بدراسة الجدوى. وفي ذلك تختص الدراسة الأولية بمراجعة أهداف المنشأة التي تبغي تحقيقها من تطوير النظام الجديد وتحقيق موارد المنشأة والقيود التي تعمل في ظلها واستعراض الحلول المختلفة المتاحة لتحقيق تلك الأهداف.

وبالرغم من اختصاص دراسة الجدوى ببحث النظام الجديد المقترح، إلا أن القيام بها لا يضمن نجاح هذا النظام في تحقيق أهدافه. فقد يخفق النظام عند اختباره خلال التطبيق، ولكن دراسة الجدوى تقلل احتمال تحقق هذا الخطر، حيث إنها تعمل على توقع وتحديد المشكلات التي ينتظر مواجهتها، في تطوير هذا النظام.

---

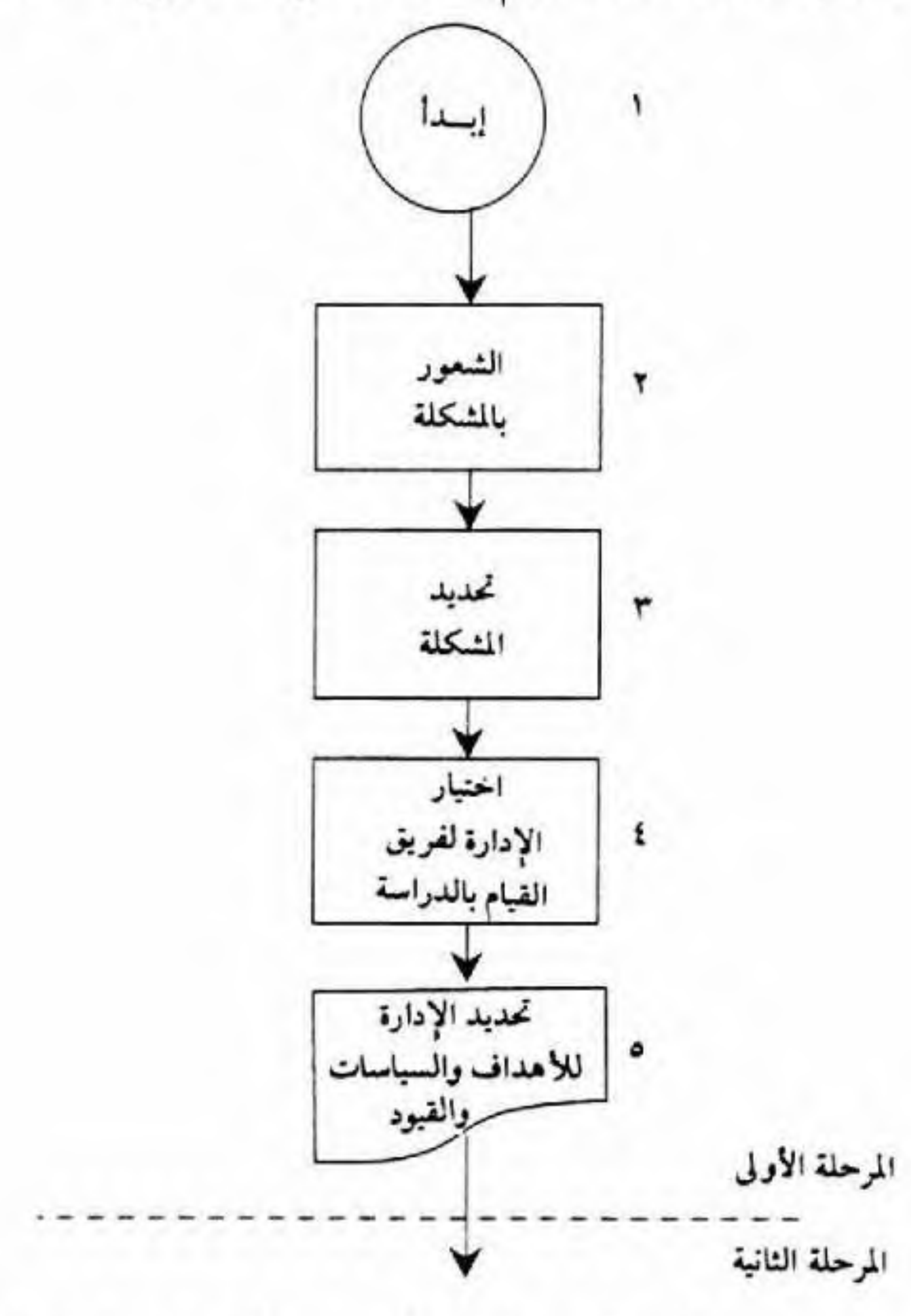
(١) T. De Marco. *Struc. Anal. Sys. Speci.*, p. 7.

وتمر دراسة الجدوى بأربع مراحل فرعية:(٢)

١ ـ المرحلة التحضيرية (التنظيم لإجراء دراسة الجدوى)
٢ ـ مرحلة البحث عن حل
٣ ـ مرحلة تحليل الجدوى
٤ ـ مرحلة اختيار الحل

(١,٢,٦) المرحلة التحضيرية

تعد المرحلة التحضيرية الخطوة الأولى لإجراء دراسة الجدوى. ويمثل الشكل رقم ١,٦ خريطة تدفق عمليات التنظيم لتلك الدراسة. وتبدأ هذه المرحلة عند تمييز



شكل ١,٦. خريطة تدفق عمليات للتحضير لإجراء دراسة الجدوى.

(٢) Hussain, D. and M.K. Hussain, *Inf. Proc. Sys. Mmt.* pp. 232-257.

الحاجة لنظام جديد للمعلومات. ويستدعي ذلك واحدًا أو أكثر من التغييرات التالية (المربع ٢ في الشكل):

١ ـ تغييرات في أهداف أو خطط أو احتياجات التنظيم للمعلومات.

٢ ـ تغييرات في الهيكل التنظيمي (مثال تعيين إدارة عليا جديدة).

٣ ـ تغييرات في البيئة (مثال إصدار تشريع جديد يقتضي أن تمد الإدارة مصلحة حكومية معينة ببعض البيانات).

٤ ـ تغييرات تكنولوجية تجعل النظام الجديد المقترح ممكنًا.

وقد تبدأ هذه المرحلة بإشارة من العاملين ـ على الحساب الآلي ـ الذين قد يحسون بالفوائد المحتملة من استخدام التطورات التكنولوجية في عالم الحاسب الآلي في حالة تطبيقها بالمنشأة.

وبالإحساس بالحاجة للتغيير، يجب على الإدارة تحديد المشكلة وصياغتها (المربع ٣ بالشكل). يتبع ذلك اختيار مجموعة من العاملين للقيام بدراسة حلول المشكلة (المربع ٤ بالشكل). ويجب أن يتمتع هؤلاء بالقدرات الآتية:

١ ـ المعرفة بأساليب النظم وطرقها. وما إذا كانت تلك المعرفة تختص ببحوث العمليات أو الإحصاء أو علوم الحاسب الآلي أو علم المعلومات أو وظائف المشروع (تسويق، وإنتاج، وتمويل، وأفراد. . . إلخ) أو خليط معين منها يتوقف على طبيعة المشكلة نفسها. وبالطبع فإن الخبرة بأجهزة وبرامج الحاسب الآلي تعتبر مفيدة، خاصة إذا كان التغيير في النظام يتطلب تصميم نظام معلومات ضخم أو معقد.

٢ ـ القدرة على التعامل مع الناس.

٣ ـ المعرفة بالتنظيم، وهيكله، وفلسفته، وأهدافه، وسياساته، وعملياته.

٤ ـ القدرة على استيعاب الصورة الكلية للمشكلة مع الرغبة في بحث التفاصيل إذا لزم الأمر.

٥ ـ مركز معين في الإدارة. بما يوفر السلطة لجمع البيانات للدراسة من جميع مستويات الإدارة.

٦ ـ خبرة بالدراسة موضع البحث.

ومن الطبيعي يندر أن تتوافر هذه الخبرات في شخص واحد، ولكنها يجب أن

تتوافر في فريق العمل في الدراسة بالكامل. وعادة لا تتوافر في العاملين بالمنشأة الخبرة المطلوبة بنوعية التغير الحادث فيها، وفي هذه الحالة تضطر الإدارة إلى اللجوء للاستشارة الخارجية.

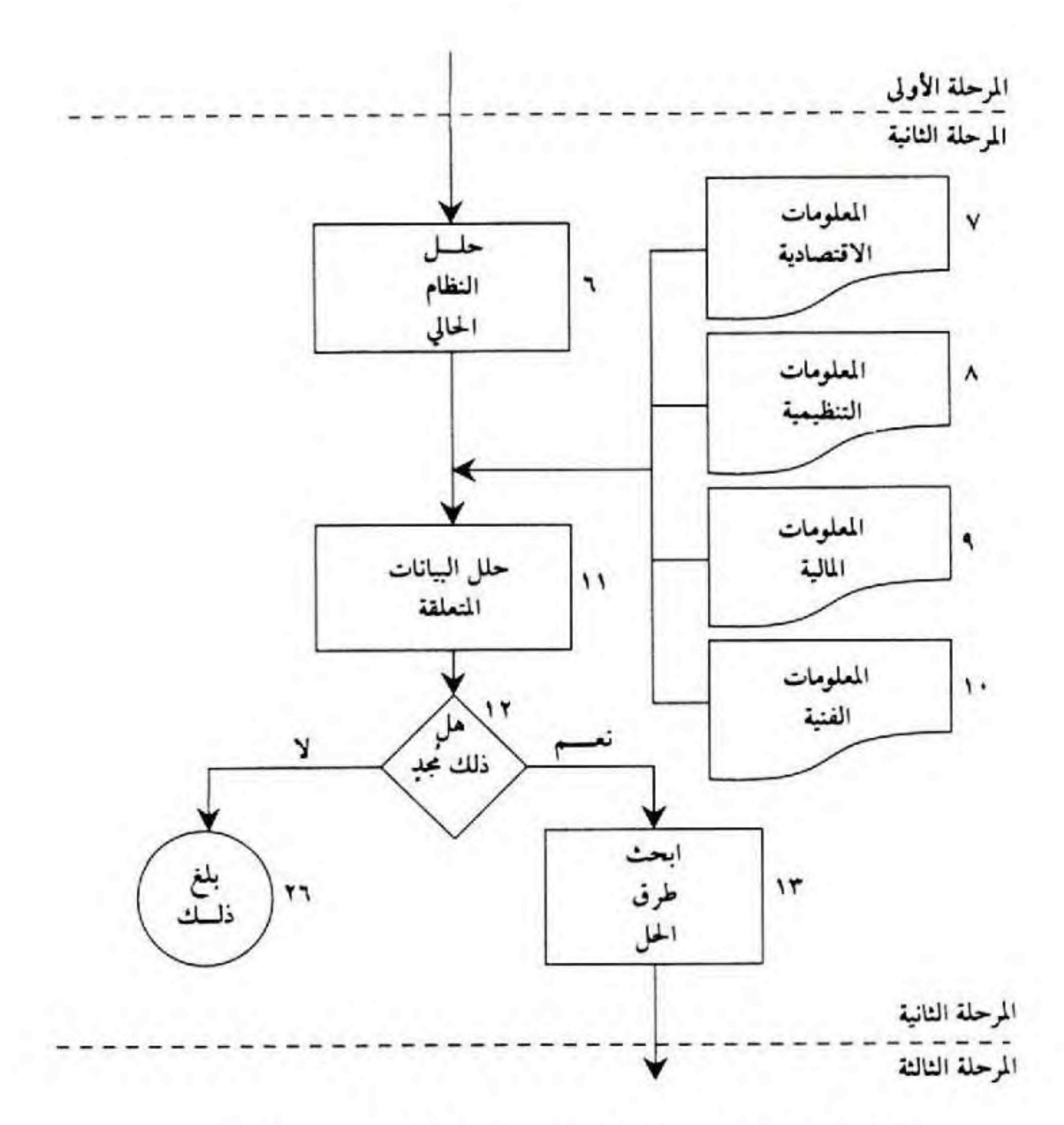
وبوجه عام يتكون فريق الدراسة من عدد يتراوح ما بين اثنين وثمانية أفراد. ويتميز الحجم الكبير بتنوع الخبرات والمرونة في تقسيم العمل، ولكن يُعاب عليه زيادة احتمال التضارب بين شخصيات الأعضاء المختلفين في الفريق. ولكن يجب على رئيس الفريق أن يكون ماهرًا في إدارة الفريق ومطّلعًا على أهداف المنشأة وسياساتها. إذ ربما يحتاج الفريق إلى توجيهاته فيما يختص بتفسير بيئة التنظيم. وقد تبين من الخبرة زيادة أثر دراسة الجدوى إذا اختير رئيس فريق الدراسة من أعلى المستويات الإدارية بالمنشأة خاصة بالنسبة لدراسة النظم الكبيرة أو المعقدة.

ويجب على الإدارة ـ بعد اختيار فريق الدراسة ـ أن تقرر أهدافها من دراسة الجدوى، وتحدد السياسات والقيود المتعلقة بذلك (المربع ٥ في الشكل). وقد أجلت هذه الخطوة حتى تتوافر الفرصة لأعضاء الفريق للتعارف والأخذ والعطاء فيما بينهم، وتسهم أسئلة الفريق واستيضاحاته في تحديد الإدارة لأهداف الدراسة، وبدون هذا التفاعل تبدو الأهداف والسياسات والقيود في صورة غامضة صعبة التنفيذ.

وتسهم المناقشات بين فريق الدراسة والإدارة خلال المرحلة التمهيدية في تحديد مدى توافر الموارد وحدود التغيير التنظيمي المقبول من ناحية الإدارة. ويجب هنا منح فريق الدراسة صلاحيات تعدي الحدود بين أقسام المنشأة، لجمع البيانات لغرض التمهيد لدراسة الجدوى. وتختص الإدارة العليا بمنح هذه الصلاحيات في حالة التغيرات في النظم المعقدة أو الكبيرة.

(٦,٢,٢) مرحلة البحث في الحلول

يمثل الشكل ٦,٢ خريطة بيانية لتدفق العمليات في مرحلة البحث عن الحلول. وتبدأ الخطوة الأولى في ذلك بدراسة النظام الحالي المعمول به، وجمع وتحليل البيانات المتعلقة بالبيئة، بغرض تقويم الأداء الحالي، وتحديد التغيرات المطلوبة (المربع



شكل ٢ , ٦ . خريطة تدفق عمليات لمرحلة البحث عن الحلول.

رقم ٦ في الشكل). ويفضل بعض المحللين البعد عن إدخال النظام الحالي في دراسة الجدوى للبعد عن التحيز فيها.

وأيًّا كان الأمر، يقرر فريق الدراسة مدى تفصيل وعمق المعلومات الاقتصادية والفنية والتنـظيمية والمـالية التي يلزم جمعهـا وتحليلهـا (المـربعـات رقم ٧ إلى ١١ في الشكل). فإذا تقرر تطبيق الدراسة فإن هذه المعلومات تكون مفيدة وتتعدى تكلفة جمعهـا، أمـا إذا تقـرر إيقـاف الدراسة فإن المنشأة تخسر الوقت والجهد والمال الذي خصص لذلك. ولهذا السبب لا يُنصح إلا بإجراء تحليل إجمالي عند هذه المرحلة لتقرير

إمكـانية الاستمـرار في الدراسة من عدمه. فإذا تقرر الاستمرار (المربع رقم ١٣ في الشكـل) فإن جمع البيانـات الإضـافية يستمر إذا تطلب الأمر ذلك. أما إذا أوقف المشروع فيجب على الفريق أن يكتب تقريرًا للإدارة عن المجهود الذي أنفقه وما توصل إليه (الدائرة رقم ٢٦ في الشكل). وقد لا يتطلب الأمر في هذه المرحلة إلا قواعد بسيطة لاتخاذ القرارات، وقد يتطرق الأمر أيضًا إلى استخدام النماذج المتقدمة للإدارة الكمية وبحوث العمليات حسب كل حالة.

(٦,٢,٣) تحليل الجدوى

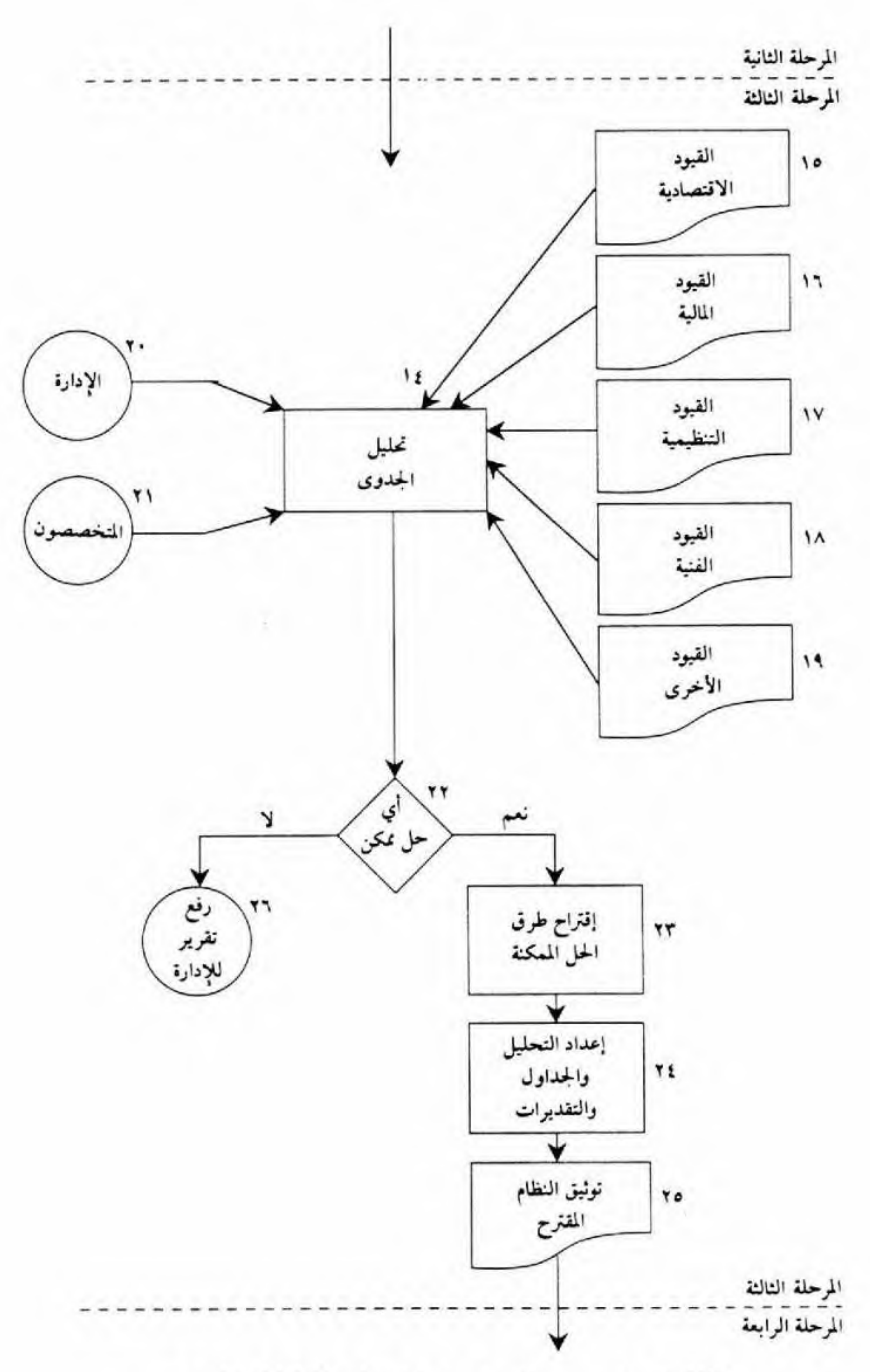
يبـين الشكل ٦,٣ خريطة تدفق العمليات الخاصة بمرحلة تحليل الجدوى. ويتم في هذه المـرحلة اختبار الحلول البديلة التي تم التوصل إليها في المرحلة الثانية (المربع ١٥ من الشكل) وذلك في مواجهة القيود الاقتصادية والمالية والتنظيمية والفنية (المربعات من ١٥ إلى ١٩ في الشكل).

(٦,٢,٣,١) الجـدوى الاقتصادية لا تخرج الجدوى الاقتصادية من الناحية النـظرية عن تحليل التكلفـة والمنفعـة. فيجب أن تساوي المنافع المتوقعة على الأقل التكاليف المنتظرة بدقة خلال مرحلة دراسة الجدوى.[٣] فعادة ما تتواضع احتياجات المستخدمين المنتظرين للنظام في البداية وتتزايد هذه الاحتياجات، ومن ثم التكلفة مع تطوير النظام نفسه. بالإضافة إلى ذلك فقد يتحفظ المحللون أيضًا في تقدير التكاليف المتوقعة.

كذا فإن تحديد قيم نقدية دقيقة إلى جانب المنفعة ليس بأقل صعوبة من جانب التكلفة، حيث يصعب قياس منافع نظم المعلومات بهذه الصورة. فمثلاً، كيف يمكن قياس منفعـة الحصـول على المعلومات الفورية عن المبيعات أو الإنتاج أو التمويل. ولحسن الحظ يكفي لتقرير تطوير النظام من عدمه أن يقدر المدير ما إذا كانت المنافع المنتظرة ستتعدى في القيمة ما ينتظر أن يتكلفه تطوير النظام.

---

(٢) V. Weinberg. *Struc. Anal.*, pp. 239-247.



شكل ٣ , ٦ . خريطة تدفق عمليات لمرحلة تحليل الجدوى .

وأحد طرق تقدير المنفعة هو أن نسأل الإدارة كم يمكن للمنشأة أن تدفع وهي راضية لمنشأة خارجية مقابل توفير المعلومات التي سيوفرها تطوير النظام المقترح؟

ويمكن أيضًا تقدير التكلفة في صورة نسبة من متغير تشغيلي معين. فمثلاً نقدر تكلفة النظام على أساس ٣٪ من الزيادة في المبيعات. وعلى هذا تقارن قيمة المعلومات من النظام المقترح بالزيادة اللازمة في عمليات المنشأة لتغطية التكلفة المحسوبة.

ومن الطبيعي فإنه يتم تقدير منافع وتكاليف النظام في شكل حدٍّ أدنى وحدٍّ أعلى لكل منهما مع تقدير احتمالات تحقق كل منهما. ويختار المديرون بين الحدود العليا والدنيا والقيم الوسطى بناءً على مدى تفاؤلهم أو تشاؤمهم واتجاه كل منهم نحو المخاطرة. ويتوقف تحليل المنافع ـ والتكاليف على تلك القيم المتوقعة.

وكلما أمكن صياغة المنافع في صورة رقمية، يتسنى وضع المنافع في جدول كالمبين في الجدول ٦,١ الذي يمثل حالة فرضية، ولكنها قريبة للصورة الواقعية. ويمكن موازنة الأرقام الناتجة بالتكاليف المتوقعة كما هو مبين في الجدول ٦,٢ . ويتبين من الحالة المعروضة في الجدول الأخير أن النظام موضع النظر سيكون مربحًا خلال فترة استرداد قدرها أربع سنوات.

وليست تحاليل المنافع والتكاليف كلها بهذه السهولة، فيتطلب كثير منها عدة محاولات باستخدام طرق متقدمة لاتخاذ قرارات التخطيط الرأسمالي. ومن ثم فإن الأمر يحتاج إلى خبرة في التخطيط المالي والمحاسبي عند إجراء هذا النوع من التحاليل في إطار دراسات الجدوى.

(٦,٢,٣,٢) الجدوى المالية. يكون النظام المقترح الذي ينتظر أن تغطي منافعه كل تكاليفه ـ عادة ـ مجديًا اقتصاديًا، ولكن الأمر يتطلب أيضًا توافر الأموال اللازمة وإلا تعذّر تطبيقه. وعلى هذا تتعلق الجدوى المالية بمقارنة المدفوعات المنتظرة بالأموال المتوافرة.[٤]

---

(٤) J. Kanter. *Management Oriented MIS*, pp. 95-107.

شكل ٤,٦ . جدول يوضح حساب المنافع (بآلاف الريـــالات)

أنـواع المنافع	السنـــــــوات				
	١	٢	٣	٤	٥
المنافع التسويقية :					
تقدير المبيعات					
النظام الحالي	٢٠,٠٠٠	٢١,٠٠٠	٢٢,٠٠٠	٢٣,٢٠٠	٢٤,٣٠٠
النظام الجديد	٢٠,٠٠٠	٢١,٥٠٠	٢٣,٧٠٠	٢٦,٠٠٠	٢٨,٦٠٠
الزيادة في المبيعات	٠	٥٠٠	١,٧٠٠	٢,٨٠٠	٤,٣٠٠
الزيادة في الأرباح	٠	٥٠	١٧٠	٢٨٠	٤٣٠
إجمالي المنافع التسويقية	٠	٥٠	١٧٠	٢٨٠	٤٣٠
المنافع الإنتاجية :					
تكاليف الاحتفاظ بالمخزون					
البضاعة تامة الصنع	٠	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥
البضاعة تحت الصنع	٠	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠
وفورات في المشتريات	٠	١٢٥	٠	٠	٠
أجور صناعية	٠	٠	٢٠	٣٠	٥٠
إجمالي المنافع الإنتاجية	٠	٢١٠	١٠٥	١١٥	١٣٥
المنافع الأخرى					
من الوكـلاء	٠	٦٠	٧٠	٧٠	٧٠
إجمالي المنافع	٠	٣٢٠	٣٤٥	٤٦٥	٦٣٥

شكل ٦,٥ . جدول يوضح تحليل المنافع ـ التكاليف (بآلاف الريـالات)

التكاليـــف	السنــــــوات				
	١	٢	٣	٤	٥
التكاليـف : الأجهزة :					
وحدة تشغيل مركزية	١٥٠				
ذاكرة مركزية	٧٥				
مخازن بيانات	٦٠				
طرفيات	١٥	١٥			
برامج وتكلفة التحول :					
نظام إدارة قاعدة البيانات	١٠٠				
اتصالات	١٥				
تدريب	٢٠	٥	٥		
تحول	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥	
أخــــرى :					
متعلقة بإدارة قاعدة البيانات	٧٥	٩٠	٩٠	٩٠	٩٠
صيانة	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
تكاليف الاستخدام	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
إجمالي التكاليف	٥٧٥	١٧٥	١٦٠	١٥٥	١٣٠
إجمالي التكاليف المتجمعة	٥٧٥	٧٥٠	٩١٠	١,٠٦٥	١,١٩٥
إجمالي المنافع المتجمعة	٠	٣٢٠	٦٦٥	١,١٣٠	١,٧٦٥
المنافع المتجمعة والتكاليف المتجمعة	٥٧٥-	٤٣٠-	٢٤٥-	٦٥	٥٧٠

ويغلب على القائمين بهذه الدراسة إجراؤها أثناء دراسة الجدوى الاقتصادية. وتتطلب دراسة الجدوى الاقتصادية الخبرة الفنية من ذوي المعرفة بمدى توافر الأموال بالمنشأة وطرق التمويل وأساليبه المختلفة. ويتوقف اتخاذ قرار التمويل من داخل المنشأة أو من خارجها أو بمزيج من هذا وذاك على التحاليل التي يقوم بها المختصون بالتمويل في المنشأة.

وتتطلب قرارات التخطيط الرأسمالي في المنشآت الكبيرة حسابات معقدة لتحديد الموقف النسبي للمشروعات المختلفة التي تتنافس على الأموال في المنشأة. وتعد طريقة (PV) القيمة الحالية للاستثمار، وصافي القيمة الحالية للاستثمار (N.P.V) والعائد من الاستثمار (ROI)، والعائد الداخلي من الاستثمار (IRR) والعائد المحاسبي من الاستثمار (ARR)، والرقم القياسي للربحية (PI) أمثلة للطرق المستخدمة للمقارنة بين تلك المشروعات الاستثمارية.

(٦,٢,٣,٣) الجدوى التنظيمية. يجب اختبار الحلول المقترحة في إطار القيود التنظيمية بالمنشأة. فمثلاً إذا تطلب إقامة نظام المعلومات الجديد دمج قسمين من أقسام المنشأة في قسم واحد، فإن ذلك قد يثير احتجاج مدير القسم الذي سيدمج في الآخر. فإذا وافقت الإدارة العليا على عدم الدمج، فإن ذلك يمثل قيدًا تنظيميًا. وقد لا تتوافر في مدير القسم الجديد (بعد الدمج) الكفاءة اللازمة للإشراف على التغيير المطلوب، مما يعوق تطوير النظام المقترح. كذا فقد لا يوافق القائمون بالأعمال الكتابية على استخدام الطرفيات بدلاً من الكروت الورقية في إدخال البيانات المطلوبة، مما يمثل صعوبة تنظيمية أخرى. ولا يكون النظام مجديًا من الناحية التنظيمية إلا إذا توافر الأفراد اللازمون ذوو الخلفية الإدارية والفنية، وتوافرت الرغبة لدى العاملين للأخذ بتغيير الإجراءات، ووافقوا على تجربة النظام الجديد، والعمل في الإطار الجديد للتغيير، وقبلوا تحمل خطر الوقوع في الأخطاء، إذا كان تصميم النظام الجديد معيبًا.

ويتطلب إدخال التعديلات الجوهرية في النظام تأييد الإدارة العليا وتدعيمها. كذا فإن تدعيم مستويات الإدارة التشغيلية والوسطى لا يقل أهمية. ولكن عدم توافر الكفاءات اللازمة لتطوير النظام الجديد لا يعد عاملاً خطيرًا، على الرغم من أهميته،

إذ يمكن الاستعانة بالمستشارين الخارجيين لاختيار الأفراد اللازمين وتعيينهم وتدريبهم. ولكن ذلك يستلزم تأييد الإدارة العليا وتدعيمها لاجتذاب تلك الكفاءات واستبقائها.

وقد يتطلب الأمر أحيانًا من الإدارة العليا التدخل بالقرارات الحاسمة لمعالجة الموقف في حالة معارضة بعض المديرين الرئيسيين لإدخال النظام الجديد. ويكون ذلك أحيانًا بالنقل أو بالفصل أو بتغيير الوظيفة.

ويبين الجدول ٦,٣ تحديد الجدوى التنظيمية بالقرارات اللازمة.

شكل ٦,٦ . جدول يوضح القرارات لجدوى الناحية التنظيمية.

	القاعدة ١	القاعدة ٢	القاعدة ٣	القاعدة ٤	القاعدة ٥	القاعدة ٦	القاعدة ٧	القاعدة ٨
تأييد الإدارة العليا	لا	لا	لا	لا	نعم	نعم	نعم	نعم
تأييد الإدارة الوسطى والتشغيلية	نعم	نعم	لا	لا	نعم	نعم	لا	لا
توافر المحللين ذوي الخبرة	نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا
إيقاف الدراسة		*	*	*				
تعيين مستشارين						*		*
تدريب المحللين						*		*
استمرار الدراسة بحذر	*						*	*
استمرار الدراسة بحماس					*			

* تصرف لابد من اتخاذه.

(٤,٣,٢,٦) قيود الجدوى الأخرى. يمكن أيضًا أن توجد بعض القيود الأخرى الداخلية والخارجية على دراسة الجدوى، ويمثّل الوقت مثالاً لأحد القيود الداخلية. فقد لا يساوي النظام المقترح شيئًا على الإطلاق إن لم يبدأ العمل به بعد

انتهـاء تطويره قبل تاريخ معين. وتمثل المنافسة كذلك أحد قيود الجدوى الخارجية، بالإضافة إلى الجهات الحكومية الرقابية.

(٥,٣,٢,٦) قرار الجدوى. يتخذ فريق الدراسة قرار الجدوى بنفسه، وقد تشـترك الإدارة والمستشارون في اتخاذ هذا القرار (المربع **١٤** والدائرتان **٢٠** و**٢١** في الشكل **٣,٦**).

فإذا تعـددت الحلول الممكنة، وجب على الفريق وضع أولويات لترتيب تلك الحلول واقتراح الحل على الإدارة (المربع **٢٣** في الشكل) مع الحلول البديلة وتوثيق ذلك بالدرجة اللازمة (المربعات **٢٤** و**٢٥** في الشكل). ويحتوي تقرير الفريق على العناصر الآتية:

١ ـ قيمة الموارد اللازمة:
(ا) لتكاليف التطوير: معدات، أفراد، مساحة، أخرى.
(ب) للتكاليف المتكررة: أفراد، أخرى.

٢ ـ النتائج المتوقعة للنظام المقترح
(ا) التغييرات التنظيمية: في الهيكل، في الأفراد، في الإجراءات.
(ب) التغييرات في المعلومات.
(جـ) المشاكل المتوقعة.

٣ ـ حدود النظام المقترح.

٤ ـ منافع النظام المقترح:
(ا) الاقتصادية.
(ب) التنظيمية.
(جـ) النظم عموما.
(د) أخـرى.

٥ ـ الجدول الزمني:

(ا) الجدول الزمني للنظام المقترح.

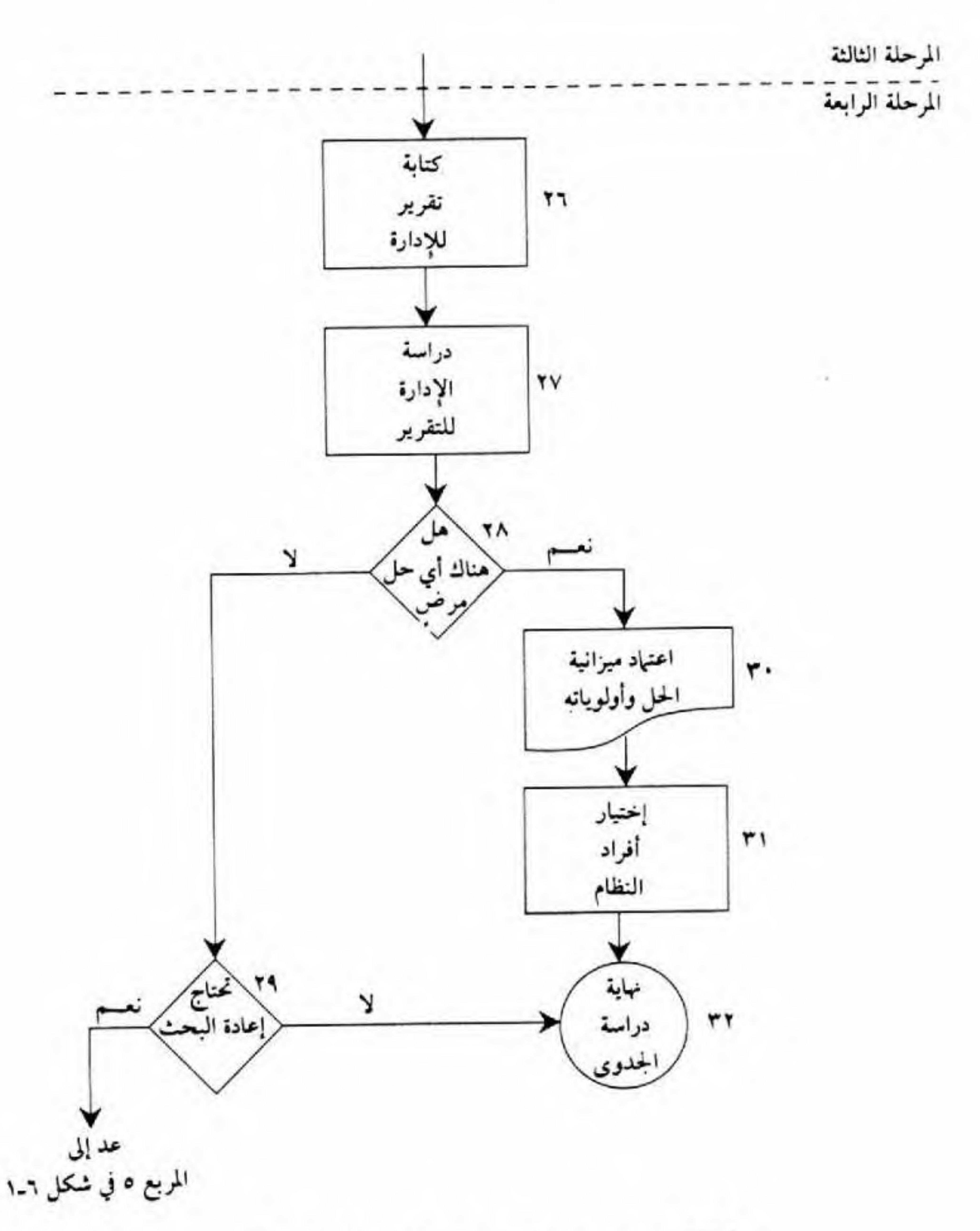
(ب) إعادة توزيع أولويات الوظائف الأخرى.

ويجب أن يشفع ذلك بنماذج لمدخلات ومخرجات النظام المقترح وأرقام معدلات الأداء الفعلية للنظم المُثيلة، وذلك بالإضافة إلى قائمة تفصيلية لأهداف ونطاق دراسة الجدوى لتقديمه للإدارة.

كذا يلزم تقديم تقرير للإدارة إذا وجد الفريق عدم جدوى الحل (الدائرة رقم **٢٦** في الشكل **٦,٣**).

(٦,٢,٤) اختيار الحل

يبين شكل **٦,٤** المرحلة الرابعة والأخيرة من دراسة الجدوى التي تبدأ بتقديم فريق الدراسة تقريره عن النتائج التي توصل إليها إلى الإدارة (المربع **٢٦** في الشكل). وقبل أن تتبنى الإدارة التغييرات المقترحة في النظام يلزم أن تدرس بعناية توصيات الفريق الذي قام بدراسة الجدوى (المربع **٢٧** في الشكل). فمن مسؤولية الإدارة التحقق من دراسة كل العوامل المتعلقة وصحة التقديرات المستخدمة، وقد تلجأ الإدارة في ذلك إلى العون الخارجي من الجهات المتخصصة. وحيث إنه من الطبيعي ـ في تطوير النظم الجديدة وخاصة التي تستخدم الحاسبات الآلية ـ أن يحدث التأخير في تركيب الأجهزة فيجب على الإدارة السماح ببعض التجاوزات في ذلك. وقد يحتج القائمون بالدراسة بعدم القدرة على التنبؤ بدقة أو إعطاء تقديرات واقعية؛ لأن عملهم في الأصل محاطٌ بكثير من العوامل التي لا يمكن التنبؤ بها، أو التي يشوبها كثير من الحدس والتخمين. والواقع أن في ذلك الادعاء بعض الصحة، إلا أن الخبرة المكتسبة في تطوير النظم في الآونة الأخيرة قد أفادت في وضع أنماط معينة للتكلفة، ومكنت من تجربة طرق جديدة لتقدير التكاليف والوقت المتوقعين للتطوير، ومن ثم يجب أن يكون فريق دراسة الجدوى قادرًا على إعطاء تقديرات للوقت والتكلفة اللازمين أكثر دقة وأقرب للواقع مما مضى بغرض العرض على الإدارة.



شكل ٦,٧ . خريطة تدفق عمليات لاختيار الحل.

وبالرغم من القبول العام لتوصيات فريق دراسة الجدوى إلا أن القرار الأخير بتطوير النظام الجديد من عدمه هو قرار الإدارة. ومن الطبيعي أن تشترك الإدارة كما أسلفنا مع فريق دراسة الجدوى في بعض مراحل الدراسة.

فإن قررت الإدارة أن الحل المتوصل إليه غير مرضٍ البتة (المعين ٢٨ بالشكل)، فإن إعادة البحث تكون ضرورية، ومن ثم يعود الأمر مرة أخرى إلى المربع رقم ٥ في شكل ٦ ـ ١ . وهناك يجوز للإدارة أن تتنازل عن بعض القيود أو تخفض من مستوى الأهداف الذي حددته. أما إذا قررت مناسبة الحل، فإن خطوات التطوير تكون هي الخطوات التالية (الرمزان ٣٠ و٣١ في الشكل). ويكون أمر دراسة الجدوى قد انتهى نهاية مُرضية.

والواقع أن دراسات الجدوى مكلفة جدًّا، وتستغرق وقتًا طويلاً، ولكنها ذات فائدة عظيمة. وإذا أُحسن أداؤها فإنها تقلل احتمال الوقوع في قرارات خاطئة. أما إذا فشل فريق الدراسة في توقع المشاكل أو أوصى بحل، ظهر عدم جدواه فيما بعد، فإن ذلك قد يرجع إلى أحد أو بعض العوامل الآتية:

١ ـ السرعة في إجراء الدراسة أو بعض مراحلها بأقل من الوقت الكافي لذلك.

٢ ـ استخدام الفريق لطريقة غير متكاملة أو فشل الفريق في اعتبار أثر التغيير المطلوب في النظام على خطط المنشأة طويلة الأجل.

٣ ـ ضعف القيادة أو سوء اختيار فريق الدراسة.

٤ ـ التحديد غير المناسب لأهداف المنشأة والقيود المفروضة عليها.

٥ ـ ضعف تأييد التنظيم للدراسة.

٦ ـ خطأ التقديرات التي وضعها فريق الدراسة. ويتضمن ذلك الخطأ في تقدير مقاومة التنظيم للتغيير المقترح في النظام الجديد، أو التقليل من مستوى المشكلة التي يخاطبها النظام المقترح، أو الخطأ في تقدير الاحتياجات من الموارد اللازمة، أو الفشل في التعرف على الأثر التنظيمي للنظام المقترح.

٧ ـ عدم اشتراك الإدارة التي ستستخدم النظام في الدراسة أو في تحديد أهداف الدراسة ككل.

(٦,٣) الخلاصة

تبدأ الإدارة بمجرد إحساسها بالحاجة إلى تطوير نظام معين للمعلومات الإدارية، في اتخاذ الإجراءات اللازمة للقيام بدراسة جدوى هذا النظام.

وتمر دراسة الجدوى بأربع مراحل فرعية هي: المرحلة التحضيرية أو التنظيم

لإجراء دراسة الجدوى، ومرحلة البحث عن حل، ومرحلة تحليل الجدوى، ومرحلة اختيار الحل.

وتعد المرحلة التحضيرية الخطوة الأولى لإجراء دراسة الجدوى. وتبدأ بشعور الإدارة بالحاجة إلى بحث النظام القائم بما يتطلب تحديد المشكلة، ثم اختيار الفريق الذي سيقوم بالدراسة، وتحديد الأهداف التي سيعمل على تحقيقها والسياسات التي سيتبعها والقيود المفروضة عليه. وبوجه عام يتكون فريق الدراسة من عدد يتراوح ما بين اثنين وثمانية أفراد.

تختص مرحلة البحث عن الحلول بتحليل فريق الدراسة للنظام الحالي. فيقوم بجمع البيانات عن النواحي الاقتصادية والتنظيمية والمالية والفنية ويقوم بتحليلها. فإذا وجد أنه من المجدي استمرار دراسة الجدوى، فإنه يبحث في طرق الحل وإلا فإنه يقوم بإبلاغ الإدارة بعدم الجدوى.

وتتناول مرحلة تحليل الجدوى بحث جدوى إقامة النظام الجديد الاقتصادية (مقارنة المنافع بالتكاليف)، والمالية (توافر الأموال ومستوى العائد المنتظر تحقيقه من إقامة النظام)، والتنظيمية (استقرار العلاقات التنظيمية والسلطة والاختصاصات في النظام)، والفنية (توافر المختصين لتشغيل وإدارة النظام والأجهزة والتقنية اللازمة لتشغيل النظام). ويتم ذلك بالاشتراك بين فريق الدراسة وإدارة المنشأة. فإذا تبين عدم جدوى إقامة النظام الجديد يرفع الفريق تقريره بذلك للإدارة، وإلا يقترح طرق الحل الممكنة، ويقوم بإعداد التحليل والجداول والتقديرات، ويشفع ذلك بتوثيق النظام المقترح.

تبدأ مرحلة اختيار الحل بتقديم فريق الدراسة لتقريره عن النتائج التي توصل إليها إلى الإدارة. وقبل أن تتبنى الإدارة التغييرات المقترحة يلزم أن تدرس بعناية توصيات الفريق الذي قام بدراسة الجدوى. فإذا وجدت أن الحل المقترح غير مرضٍ فإنها قد تقرر أن الأمر يحتاج لإعادة البحث وإلا فإنها تعتمد ميزانية الحل وأولوياته وتحدد أفراد النظام، وبذلك تنتهي دراسة الجدوى.

وتكلف دراسات الجدوى مبالغ كبيرة جدًا وتستغرق وقتًا طويلاً، ولكنها ذات فائدة عظيمة إذا أحسن القيام بها. إذ تسهم في تقليل احتمال الوقوع في قرارات خاطئة.

الباب الرابع

مرحلة التحليل

- مرحلة التحليل: مبادىء أساسية
- القيام بالتحليل
- أدوات التحليل المقنن: خريطة تدفق البيانات
- أدوات التحليل المقنن: قاموس البيانات
- أدوات التحليل المقنن: توصيف العمليات
- أدوات التحليل المقنن: جداول القرارات وشجرتها

الفصل السابع

مرحلة التحليل: مبادىء أساسية

● أهـداف هذا الفصـل ● مفهـوم التحليـل
● خصـائص التحليـل ● مشـاكل التحليـل
● التحليل المقنن ● الخلاصة

بانتهـاء مرحلة البحث والـدراسة يصبح لدى الإدارة تقرير من الفريق المكلف بهذه الدراسة بالتوصيات التي استقر عليها هذا الفريق، والتي تتعلق بجدوى إقامة النظام من عدمـه. ويصبـح مستنـد الجـدوى بمثـابة الإشارة الخضراء للبدء في استقصاء احتياجات الإدارة من إقامة النظام المقترح، إذا انتهت مرحلة البحث والدراسة بجدوى إقامة هذا النظام، وتوصيف التفاصيل المتعلقة بإقامته لتحديد البيانات الفنية للأجهزة المطلوبة والملفات المستخدمة فيه والبيانات المرغوب الحصول عليها لإنتاج المعلومات اللازمة لمساعدة الإدارة في قيامها بوظائفها المختلفة، وتكاليف إقامة هذا النظام وتشغيله والموارد المطلوبة لذلك. وهذا هو لب عملية التحليل التي تشكل المرحلة الثانية من مراحل تطوير نظام المعلومات الإدارية وهي التي ينصب عليها موضوع هذا الفصل.

(٧, ١) أهـداف هـذا الفصـل

يهدف هذا الفصـل إلى توضيح المبـادىء الأسـاسية المتعلقـة بالقيام بمرحلة التحليل، وذلك بإلقاء الضوء على الآتي:

١ ـ مرحلة التحليل كحلقـة وصـل بين مرحلتي البحث والدراسة من جهة ومرحلة التصميم من جهة أخرى.

٢ - ما يتضمنه التحليل من مهام تتعلق بتحديد هدفه، وتقديم مستندات تفصيلية عن كيفية تحقيق هذا الهدف، وتقديم تنبؤات دقيقة للمعايير المتعلقة بذلك.
٣ - اختلاف التحليل من حيث خصائصه عن التصميم أو التطبيق.
٤ - ارتباط التحليل ببعض المشكلات: كالمتعلقة بالاتصالات، والطبيعة المتغيرة لاحتياجات نظام الحاسب الآلي، والنقص في الأدوات المستخدمة في التحليل، ومشاكل ورقة الهدف أو التوصيف الوظيفي.
٥ - اختلاف التحليل المقنن عن التحليل التقليدي الوصفي من حيث الأهداف والأدوات المستخدمة في كل منهما.

(٢ , ٧) مفهوم التحليل

يقصد بالتحليل عامة، الدراسة المتعلقة بمشكلة معينة قبل اتخاذ قرار أو تصرف معين بخصوصها. وفي الميدان الخاص بتطوير نظم الحاسبات الآلية، يقصد بالتحليل، دراسة حقل إداري معين أو تطبيق معين، بما يؤدي عادة إلى تحديد أبعاد أو مواصفات نظام جديد له.

ويعد مستند المواصفات أو مستند الهدف (Target Document) هو الناتج النهائي لمرحلة التحليل.

ويتضمن إتمام مرحلة التحليل القيام بالآتي:

١ - اختيار هدف أمثل معين.

٢ - تقديم مستندات تفصيلية عن هذا الهدف بالشكل الذي يضمن إمكانية تقويم التطبيق اللاحق له للتأكد من تحقيقه.

٣ - تقديم تنبؤات دقيقة للمعايير المتعلقة بهذا الهدف، ويشمل ذلك التكاليف والفوائد والجداول، وخصائص الأداء.

٤ - الحصول على موافقة مسبقة على كل من الخطوات السابقة من جميع الأطراف المعنية.

وللقيام بذلك يأخذ المحلل على عاتقه إجراء مجموعة كبيرة ومتنوعة من المهام. فهو - على الأقل - مسؤول عن: الاتصال بمستخدمي النظام، ودراسة التكلفة مقارنة بالمنفعة، ودراسة جدوى النظام، وتحديد التقديرات المتعلقة بكل جوانب النظام.

(٣ , ٧) خصائص التحليل

على الرغم من قيام المختصين بالبرمجة والتصميم ووضع التطبيقات بمهمة التحليل، فإن الأخير يختلف في طبيعته عما يختصون به. فتتميز هذه الأنواع من الأعمال بالخصائص الآتية:

١ ـ سهولة العمل فيها ووضوحه إلى درجة معقولة.

٢ ـ مرونة العلاقات بين الأفراد العاملين فيها.

٣ ـ تحديد العمل، فأي جزء من برنامج معين إما أن يكون سليمًا أو غير سليم.

٤ ـ العمل فيها ـ في حد ذاته ـ يرضي الذات. وانظر مثلاً إلى مبرمج ما حين توصله إلى المعالجة السليمة للمشكلة التي يبرمج لها، وإن توصله للحل يمنحه الثقة والرضا.

أما التحليل فهو خلاف ذلك:

١ ـ فالعمل فيه صعب. فمثلاً يتطلب التوصل إلى مستند الهدف، العديد من المناقشات والمساومات مع العديد من الأفراد في المستويات الإدارية المختلفة والذين يختلفون عن بعضهم تمامًا في كل شيء.

٢ ـ والعلاقات بين الأفراد العاملين فيه أو المتعلقين به معقدة ومتداخلة ومتشعبة.

٣ ـ والعمل فيه غير محدد وحتى غير واضح، بل ويصعب تمييز متى ينتهي ويتم.

٤ ـ وما دام العمل في التحليل غير محدد أو واضح فإنه غالبًا ما لا يكون مشبعًا في حد ذاته للقائم به أو مشعرًا له بالرضا أو الاقتناع.

بعد هذه المقارنة يجب أن يكون واضحًا أن التحليل في حد ذاته مثير للأعصاب ومليء بالعلاقات المعقدة بين الأفراد، وغير محدد، وصعب. وإذا كان الأمر كذلك فهو شيء مثير للتحدي والخيال.

وعلى المحلل أن يكون حلقة الوصل بين المستخدم ومصمم النظام. المستخدم الذي يحدد ما يجب أن يؤديه النظام له، والمصمم الذي يقوم بتحقيق ذلك. ولذا يجب أن ينتهي التحليل بوضع المواصفات الدقيقة للنظام المطلوب. ويتوقف نجاح عملية التوصيف هذه على الناتج من هذه المرحلة وهو ورقة المواصفات أو مستند الهدف. وتعد

هذه الورقة نموذجًا دقيقًا للنظام الجديد المطلوب بناؤه، وتمكن هذه الورقة الإدارة من تصور النظام كما سيكون عليه فيما بعد.

وتعد دراسة التكاليف والفوائد المتعلقة بالنظام أهم عمليات استرجاع النتائج (التغذية العكسية) التي يستخدمها المحلل للتوصل إلى أنسب الأهداف للنظام. فيساعد النموذج الدقيق للنظام كلاً من المستخدم والمحلل على تصور النظام وتقدير تكاليفه ومنافعه (Cost/ Benefit Analysis) .

ومن الطبيعي أن النظام الذي لا يمكن تطبيقه لا يجب اعتباره مطلقًا. وما دراسة أو تحليل الجدوى Feasibility Analysis إلا الاختبارات المستمرة التي يقوم بها المحلل للنظام ليتأكد من أن النظام الذي يوصفه ممكن التطبيق في حدود القيود المفروضة.

ولما كان التحليل يتعلق إلى درجة كبيرة بنظام لا يوجد إلا على الورق فإنه يتضمن العديد من التقديرات Estimates ، كتقدير تكلفة الأنشطة المطلوبة، ومعامل تحميل وحدة التشغيل المركزية، ونطاق التخزين على الأقراص الممغنطة... إلخ.

لذا فبالرغم من تعدد الوظائف التي يقوم بها المحلل، إلا أن من أهمها: التعاون مع المستخدم، والتوصيف، ودراسة العلاقة بين التكلفة والمنفعة، ودراسة الجدوى ووضع التقديرات. وفي قيامه بكل هذه الوظائف فإنه يضع أمام عينيه قاعدة واحدة هي أن أهم ما يهتم به التحليل ليس هو تحقيق النجاح بقدر تحاشي الفشل. فالتحليل ذو طبيعة دفاعية باديء ذي بدء.

(٤ , ٧) مشاكل التحليل

يمكن أن يفشل أي مشروع في أي مرحلة من مراحله، ولكن إذا فشل التحليل فإننا لا نزيد إنفاقنا للأموال فقط لنحقق ما نرجوه من نتائج، بل ننفق أموالاً أكثر وأكثر ولا نحقق أي شيء. فإذا كان الأمر كذلك فإنه من الطبيعي أن نقدر خوف الإدارة وحرصها في مرحلة تحليل النظام.

وتواجه التحليل المشاكل الآتية:

١ - **مشاكل الاتصالات**: وتنبع هذه المشاكل من الصعوبة الطبيعية لعملية

وصف أي شيء، وعدم مناسبة الطرق التي تستخدم في ذلك (طريقة النص الكتابي)، والحاجة إلى لغة مشتركة بين المحلل والمستخدم، وعدم وجود نموذج إبتدائي للنظام.

٢ ـ الطبيعة المتغيرة لاحتياجات نظام الحاسب الآلي. فإذا استغرق وضع النظام سنتين مثلاً، فإنه يكون من المتوقع أن تتطور وتتغير احتياجات الإدارة من النظام المطلوب وصفه.

٣ ـ النقص في الأدوات المستخدمة في التحليل.

٤ ـ مشاكل ورقة الهدف.

ومن الطبيعي أن تزيد درجة تعقيد التحليل كلما كبر حجم النظام المطلوب. والحقيقة أنه ليس هناك الكثير مما يمكن أن نفعله تجاه ذلك. ولكن هناك طرق ذكية وأخرى غير ذكية للقيام بذلك. وإحدى هذه الطرق الذكية هو التقسيم Partition أو التجزئة. فيقسم النظام الكبير إلى أجزاء صغيرة ليسهل معالجتها. وهو الطريق أيضاً بالنسبة للتحليل. ولا داعي للتوصيف المطوّل، أو التوصيف الذي لا يمكن تناوله إلا من البداية للنهاية والذي يستغرق مئات الصفحات المكتوبة. وعلى العكس، يجب أن نتعلم وضع التوصيفات الصغيرة وتنظيمها بالشكل الذي يمكن معه معالجة أي منها على حدة.

٥ ـ مشاكل تحميل أو توزيع العمل في التحليل بين القائمين به.

٦ ـ مشاكل التحليل ذات الطبيعة السياسية أو التساومية والتي يمكن أن تنشأ عن فشل وظيفة الاتصالات التي يقوم بها المحلل أو الناتجة عن تغير توزيع السلطة الناتج عن النظام الجديد.

(٥ , ٧) التحليل المقنن

يختلف التحليل المقنن عما سبق تناوله من تحليل تقليدي في ناحيتين[1]:

١ ـ الأهداف الجديدة للتحليل.

٢ ـ أدوات التحليل المقنن.

---

(١) C. Gane and T. Starson. *Structed Systems Analysis: Tools and Techniques.* New York: Improved System Technologies, Inc., 1977.

(٧,٥,١) الأهداف الجديدة للتحليل

١ - يجب أن تكون نتائج عملية التحليل ممكنة التحقيق إلى درجة بعيدة، وينطبق ذلك بخاصة على الورقة الهدفية.

٢ - يجب معالجة مشاكل الحجم بطريقة فعالة للتجزئة بدلاً من الوصف المطول الذي يجب أن ينتهي.

٣ - يجب استخدام الرسوم أينما كان ذلك ممكناً.

٤ - يجب التفرقة بين الاعتبارات المنطقية والمادية. وعلى هذا تقسم المسؤولية بين المحلل والمستخدم.

٥ - يجب وضع نموذج منطقي للنظام يمكِّن المستخدم من التعرف على خصائص النظام قبل تطبيقه.

(٧,٥,٢) الأدوات المقننة للتحليل

يستخدم التحليل ثلاثة أنواع من الأدوات المقننة في مراحله المختلفة:

١ - نحتاج إلى أدوات لمساعدتنا على التجزئة للاحتياجات وتدوين هذه التجزئة قبل التوصيف. وهنا نستخدم الشكل البياني لتدفق البيانات Data Flow Diagram وهو شبكة من العمليات المتعلقة ببعضها.

٢ - ونحتاج إلى وسيلة لتتبع الوصلات وتقويمها مع النظام دون التطرق إلى التفاصيل المادية، وذلك باستخدام قاموس البيانات Data Dictionary.

٣ - ونحتاج إلى أدوات جديدة لتوصيف المنطق والأسلوب بدلاً من استخدام الوصف الكتابي، كاللغة الإنجليزية المقننة Structured English، وجداول القرارات Decision Tables وشجرة القرارات Decision Tree.

(٧,٥,٣) تعريف التحليل المقنن

يقصد بالتحليل المقنن استخدام[٢] الأشكال البيانية لتدفق البيانات، وقاموس البيانات - الذي يدخل فيه استخدام الأساليب المختلفة لتوصيف العمليات،

---

(١) T. De Marco. *Struc. Anal. Sys. Speci.* p. 16.

كالإنجليزية المقننـة، وطـرق توصيف سياسات معالجة البيانات، كشجرة القرارات وجداول القرارات ـ للتوصل إلى نوع جديد من المستندات الهدفية وهو التوصيف الوظيفي.

(٧,٦) الخلاصـــة

يقصد بالتحليل دراسة حقل إداري معين أو تطبيق معين، بما يؤدي عادة إلى تحديد أبعاد أو مواصفات نظام جديد له. ويعد مستند التوصيف الوظيفي أو مستند الهدف الناتج النهائي لعملية التحليل.

وبخـلاف التصميم أو البرمجة، يتصف التحليل ببعض الخصائص السلبية: فالعمل فيه صعب، والعلاقات بين الأفراد فيه متداخلة ومتشعبة، والعمل فيه غير محدد وغير واضح، بل ويصعب تمييز بدايته ونهايته، ومن ثم فالعمل فيه غير مشبع في حد ذاته للقائم به.

وعلى المحلل أن يكون حلقة وصل بين المستخدم ومصمم النظام. ومن الطبيعي أن النظام الذي لا يمكن تطبيقه لا يجب أخذه في الاعتبار مطلقًا. ولما كان التحليل يتعلق ـ إلى درجـة كبـيرة ـ بنـظام لا يوجد إلا على الورق، فإنه يتضمن عديدًا من التقديرات: كتقدير تكلفة الأنشطة المطلوبة، ومعامل تحميل وحدة التشغيل المركزية، ونطاق التخزين على الأقراص المغنطة... وغيرها.

لذا فبالرغم من تعدد الوظائف التي يقوم بها المحلل، إلا أن أهمها التعاون مع المستخدم، والقيام بالتوصيف إلى أدق تفاصيله، ودراسة العلاقة بين التكلفة والمنفعة، ودراسة الجدوى، ووضع التقديرات. وفي قيامه بكل هذه المهام لا يهتم أولاً بتحقيق النجاح بقدر تحاشي الفشل فالتحليل ذو طبيعة دفاعية.

ويرتبط بالتحليل المشـاكـل الآتية: مشـاكـل الاتصـالات، والـطبيعة المتغيرة لاحتياجات الإدارة من النظام المطلوب توصيفه، والنقص في الأدوات المستخدمة في التحليل، والمشـاكـل المتعلقـة بورقة الهدف أو التوصيف الوظيفي، ومشاكل توزيع العمـل في التحليل بين القـائمـين به، ومشاكل التحليل ذات الطبيعة السياسية أو التساومية التي قد تنشأ عن فشل وظيفة الاتصالات التي يقوم بها المحلل.

ويتجه التحليل في السنوات الأخيرة بسرعة نحو التقنين والبعد عن التوصيف المطول التقليدي. ويختلف التحليل المقنن عن التحليل التقليدي في ناحيتين: الأهداف الجديدة للتحليل، وأدوات التحليل المقنن.

ويهدف التحليل المقنن إلى الآتي: أن تكون نتائج عملية التحليل ممكنة التحقيق - إلى أبعد درجة - وأن تعالج مشاكل الحجم بطريقة فعالة عن طريق التجزئة بدلاً من الوصف المطول، وأن تستخدم الرسوم أينما أمكن ذلك، وأن يفرق بين الاعتبارات المنطقية والمادية فيه، وأن يتم وضع نموذج منطقي للنظام يمكّن المستخدم من التعرف على خصائص النظام قبل تطبيقه.

أما عن الأدوات التي تستخدم في التحليل المقنن في مراحله المختلفة فهي خرائط تدفق البيانات لتدوين تجزئة النظام، وقاموس البيانات لتتبع الوصلات وتقويمها، وتوصيف عناصر البيانات وتدفقاتها والملفات في النظام، والإنجليزية المقننة، وجداول وشجرة القرارات لتوصيف العمليات التي تتم في النظام.

وبناءً عليه يكون التحليل المقنن هو الذي يستخدم الأشكال البيانية لتدفق البيانات، وقاموس البيانات، والإنجليزية المقننة، وجداول وشجرة القرارات للتوصل إلى نوع جديد من التوصيف الوظيفي أو الورقة الهدفية.

الفصل الثامن

القيام بالتحليل

● أهداف هذا الفصل ● خطوات التحليل
● الخلاصة

إذا تقرر القيام بالتحليل فإن ذلك يعني إجراء مجموعة من الخطوات التي تتعلق بدراسة البيئة الحالية للنظام، واقتراح ما يجب أن تكون عليه في النظام الجديد، وتحديد تكلفة البدائل المختلفة لإجراء ذلك، واختيار بديل معين منها، وتقديم التوصيف المقنن بذلك.

ويختص هذا الفصل بخطوات القيام بالتحليل لاستيفاء الأمور السابقة بالأسلوب العلمي لذلك.

(٨,١) أهداف هذا الفصل

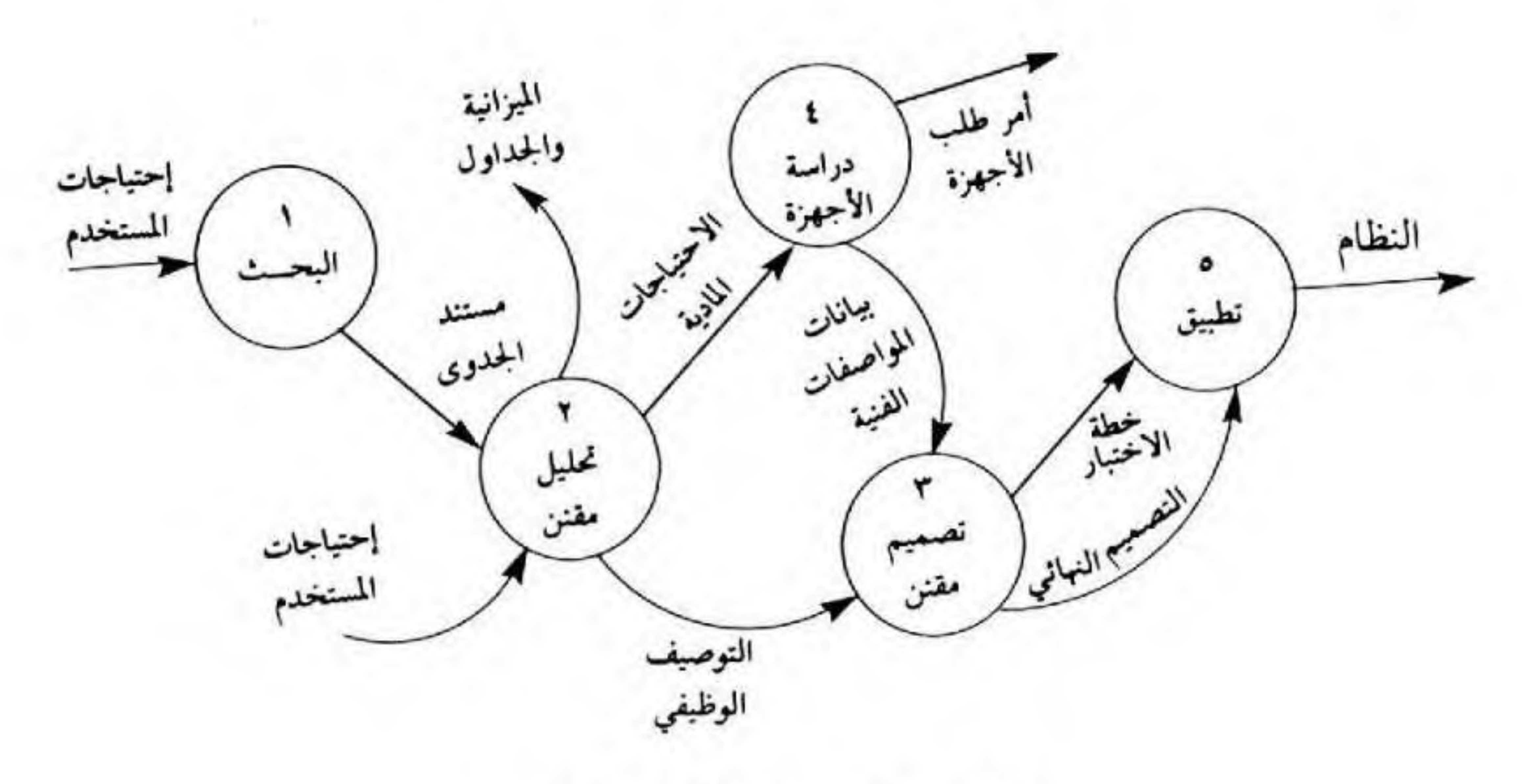
يهدف هذا الفصل إلى:

١ ـ تناول خطوات مرحلة التحليل المقنن، وما ينتج عنها من خرائط ومستندات مختلفة.

٢ ـ تمييز خطوات مرحلة التحليل المقنن عن خطوات مرحلة التصميم المقنن وما ينتج عن الأخيرة من خرائط ومستندات متنوعة.

(٨,٢) خطوات التحليل

يبين الشكل ٨,١ مراحل تطوير النظام أخذًا بتقنية التقنين التي سبق تناولها في



شكل ١,٨. مراحل تطوير النظام.

الفصل السابق. ومنه يتضح وجود خمس مراحل لذلك: البحث، والتحليل، والتصميم، ودراسة أجهزة النظام، والتطبيق.

فإذا فصّلنا محتويات مرحلة التحليل المقنن (رقم ٢ في شكل ١,٨) وجدنا أنها تتكون من عدة مراحل تفصيلية، يوضحها شكل ٨,٢، ونوجزها في[١]:

١ ـ دراسة البيئة المادية الحالية التي نتج عنها الشكل البياني للتدفق المادي الحالي Current Physical Data Flow Diagram.

٢ ـ استنتاج المعادل المنطقي للبيئة الحالية، وينتج عنه الشكل البياني للتدفق المنطقي للبيانات حاليًا Current Logical Data Flow Diagram.

٣ ـ استنتاج البيئة المنطقية الجديدة، كما يوضحها الشكل البياني للتدفق الجديد للبيانات New Logical Data Flow Diagram مدعمًا بالمستندات التفصيلية.

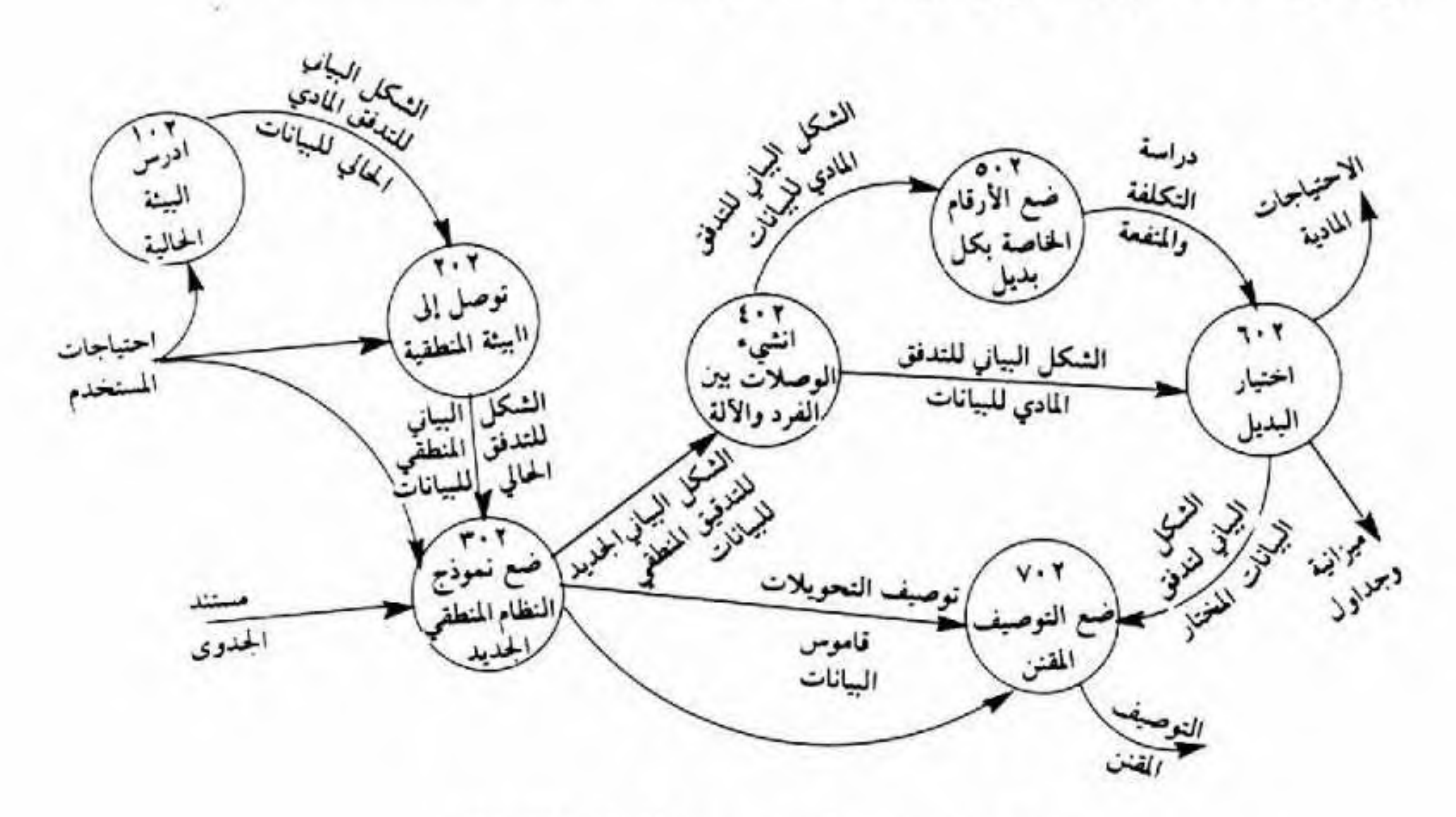
٤ ـ تحديد الخصائص المادية للبيئة الجديدة لإخراج مجموعة أولية من الأشكال البيانية للتدفق المادي الجديد للبيانات Tentative New Physical Data Flow Diagram

(١) T. De Marco. *Struc. Anal. Sys. Speci.* p. 27.

٥ ـ وضع أرقام التكلفة والتوقيت لكل من الاحتمالات المبينة بمجموعة الأشكال البيانية للتدفق المادي الجديد.

٦ ـ اختيار بديل واحد، ينتج عنه شكل واحد مختار للتدفق المادي الجديد للبيانات.

٧ ـ تقـديم الشكـل البياني للتدفق المادي الجديد للبيانات مدعمًا بالمستندات المؤيدة والمفصلة فيما يسمى بالتوصيف المقنن Structured Specification .

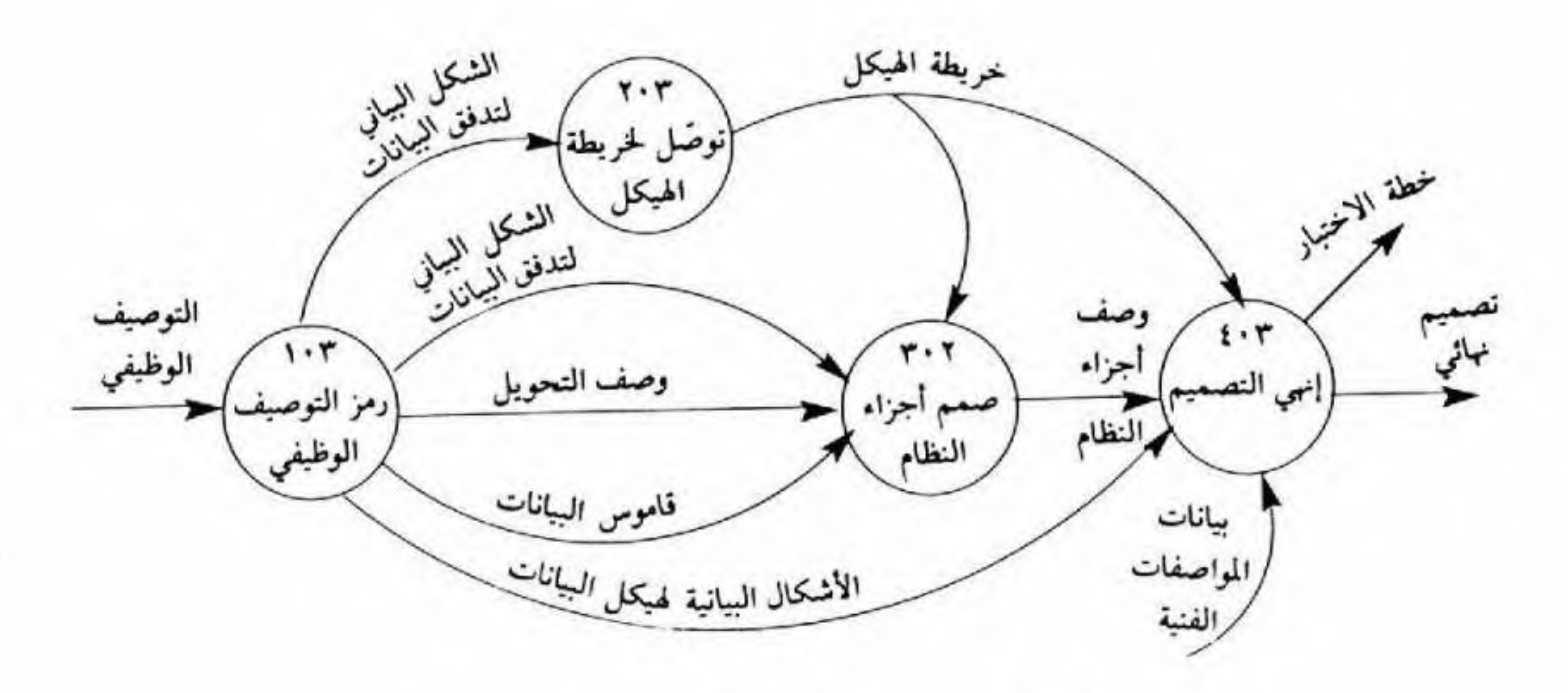


شكل ٢ ,٨ . مكونات مرحلة التحليل المقنن.

وإذا فصلنا محتويات مرحلة التصميم المقنن (رقم ٣ في شكل ١ ,٨) وجدنا أنها تتكون من عدة مراحل تفصيلية، يوضحها شكل ٣ ,٨، ونوجزها فيما يلي:

١ ـ ترميز التوصيف الوظيفي، أي ترجمة التوصيف إلى مجموعة نمطية من أوراق العمـل: أشكـال بيانية لتـدفق البيانات، وقاموس بيانات، وتوصيف التحويلات، وخرائط هيكل البيانات. وتسمى هذه الترجمة الترميز.

٢ ـ التوصل إلى خريطة هيكل البيانات، وهي شكل بياني يلخص أهم قرارات التصميم وفلسفتـه، وتبين كيفية توزيع العمل بين أجزاء النظام Modules ، وكيفية الوصل بين تلك الأجزاء Interfaces .



شكل ٣,٨ . مكونات مرحلة التصميم المقنن .

٣ ـ تصميم أجزاء النظام .
٤ ـ وضع التصميم في صيغته النهائية .

(٣,٨) الخلاصـــة

يعـد التحليل بمثـابـة حلقـة الـوصـل بين مرحلة البحث والـدراسة ومرحلة التصميم . ويتضمن التحليل سبع عمليات ، ينتج عنها عدة تدفقات للبيانات . فيبدأ بدراسة البيئة المادية الحالية للنظام والتي تنتج عنها خريطة التدفق المادي للبيئة الحالية . ويتضمن عملية استنتاج المعادل المنطقي للبيئة الحالية التي ينتج عنها خريطة التدفق المنطقي للبيانات للبيئة الحالية . ويتضمن عملية وضع المعادل المنطقي للبيئة الجديدة المقـترحـة التي تنتـج عنهـا خريطة التـدفق المنـطقي للبيانـات للبيئة الجديدة مدعمًا بالمستندات التفصيلية ، وتلي ذلك عملية تحديد الخصائص المادية للبيئة الجديدة التي تنتج عنها مجموعة أولية من الأشكال البيانية للتدفق المادي الجديد للبيانات . ويدخل في ذلك وضع أرقام الأشكال البيانية للتدفق المادي الجديد . ويلي ذلك اختيار بديل واحـد ، ينتج عنه شكل واحد مختار للتدفق المادي الجديد مدعمًا بالمستندات المؤيدة والمفصلة فيما يسمى بالتوصيف الوظيفي .

الفصل التاسع

أدوات التحليل المقنن: خريطة تدفق البيانات

● أهداف هذا الفصل ● التعريف بخريطة تدفق البيانات ● خصائص خريطة تدفق البيانات ● عناصر خريطة تدفق البيانات ● خطوات رسم خريطة تدفق البيانات ● خرائط تدفق البيانات ذات المستويات المتعددة ● عناصر خريطة تدفق البيانات ذات المستويات المتعددة ● أصول إعداد الخرائط ذات المستويات المتعددة ● الخلاصة ● حالة عملية

أوضح الفصل السابع دور التحليل كمرحلة من مراحل تطوير نظم المعلومات الإدارية وانتهى إلى أهمية التحليل المقنن بالذات في ذلك، والذي يقوم على استخدام أدوات مختلفة عن التحليل الوصفي التقليدي ويرمي إلى تحقيق أهداف أخرى عنه. وقد ركز الفصل الثامن على الخطوات التفصيلية لإجراء هذا التحليل المقنن. وقد اتضح من استعراض هذه الخطوات اهتمام هذا النوع من التحليل بإعداد بعض الخرائط البيانية بالإضافة إلى بعض المستندات الأخرى. ويتعرض هذا الفصل لإحدى الخرائط المهمة التي يقوم عليها التحليل المقنن، ألا وهي خريطة تدفق البيانات.

(٩,١) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى:

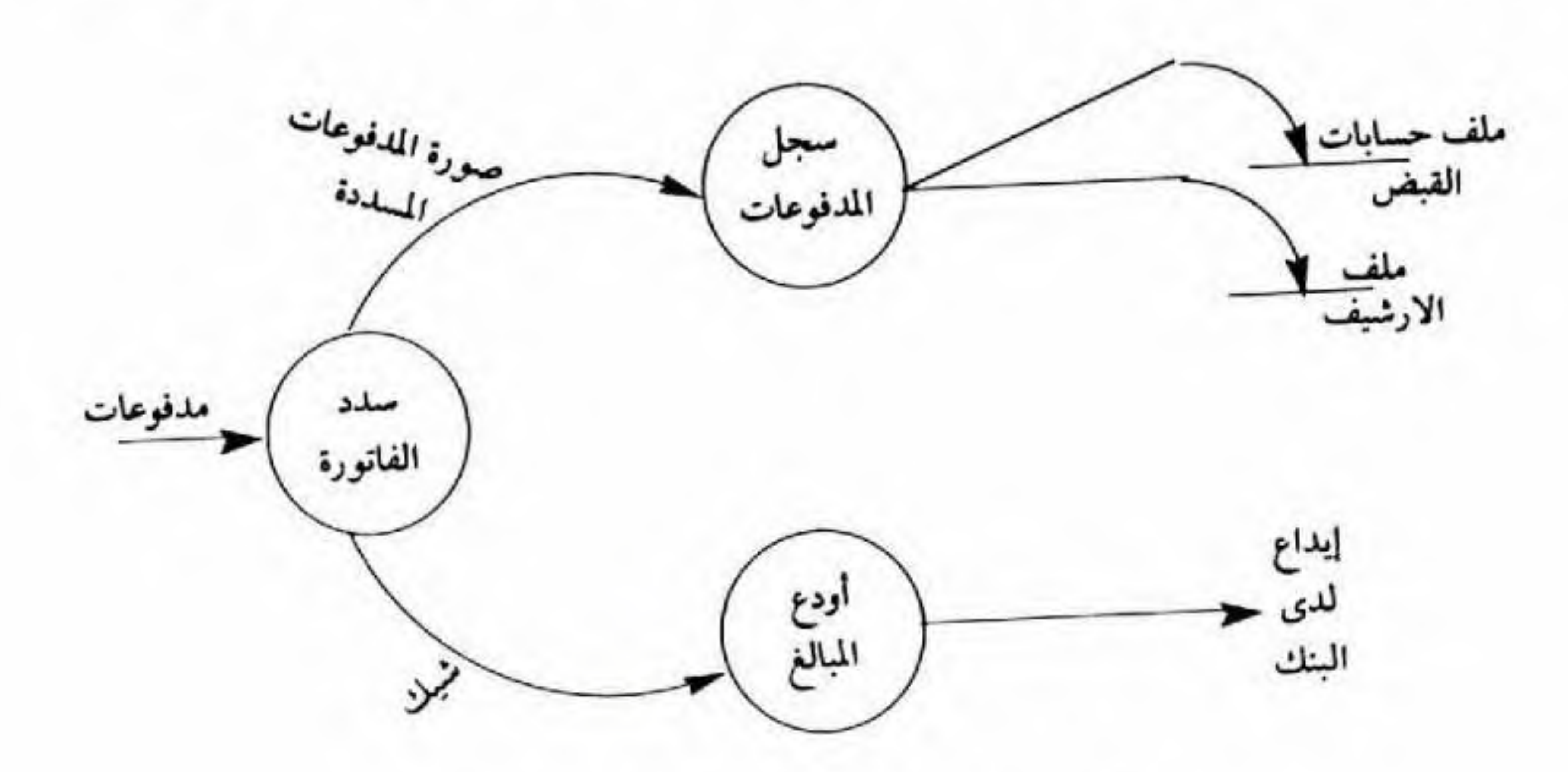
١ ـ التعريف بخريطة تدفق البيانات كأداة للتحليل المقنن.

٢ - توضيح خصائص خريطة تدفق البيانات وأهميتها .
٣ - تنـاول عناصر خريطة تدفق البيانات من عمليات ، وتدفق بيانات ، وملفات ، ومصادر ومستودعات للبيانات وكيفية التعبير عن كل عنصر من هذه العناصر في الخريطة .
٤ - تفصيل الخطوات التي يمر بها رسم خريطة تدفق البيانات لنظام كامل للمعلومات الإدارية ، وما يتعلق بذلك من أعراف جارية وقواعد متفق عليها .
٥ - التعريف بخرائط تدفق البيانات ذات المستويات المتعددة ، وعناصر هذه الخرائط ، وأصول إعدادها ، وما يرتبط بذلك من قواعد وأصول متفق عليها .

(٩ , ٢) التعريف بخريطة تدفق البيانات

تمثل خريطة تدفق البيانات Data Flow Diagram تعبيراً شبكيًا عن النظام القائم أو المطلوب . ولا يقتصر هذا التعبير على النظم الأتوماتيكية ، بل يتعداها إلى النظم اليدوية التي تجمع بين هذا وذاك . وتبين تلك الخريطة النظام بجميع مكوناته والصلات بينها .

ويبـين الشكـل ٩,١ مثالاً لخريطة تدفق البيانـات ، يتضح منها قدرتها على التخليص والعرض لما يستلزم شرحًا طويلاً إذا استخدم الوصف الكتابي في ذلك .



شكل ٩,١ . نموذج لخريطة تدفق بيانات .

(٩,٣) خصائص خريطة تدفق البيانات

١ ـ بيانية. ٢ ـ مجزأة. ٣ ـ متعددة الأبعاد. ٤ ـ تركز على تدفق البيانات. ٥ ـ لا تهتم ببيان تدفق التحكم.

تستخدم خريطة تدفق البيانات العرض البياني عن الوصف بالعبارات، مما يطول من الأمر. وتعرض أولاً المراحل الكلية للنظام، ثم تنحو إلى بيان مكونات كل مرحلة من هذه المراحل الكلية، ثم تتجه إلى تفصيل محتويات المكونات التفصيلية، ومن ثم فهي تساعد على تجزئة العمل الكلي وتقسيمه إلى أجزاء. وتساعد كذلك على بيان تفاصيل الكل، ومن ثم تفاصيل المرحلة الأولى من التفصيل وهكذا، فهي متعددة الأبعاد. وتركز على تدفق البيانات أي المدخلات والمخرجات لكل عملية من العمليات التي يتضمنها النظام. فهي تعرض مراحل النظام وعلاقاتها ببعضها من وجهة نظر البيانات نفسها بدلاً من وجهة نظر شخص ما أو تنظيم ما. وبذلك فهي لا تهتم ببيان تدفق التحكم.

(٩,٤) عناصر خريطة تدفق البيانات

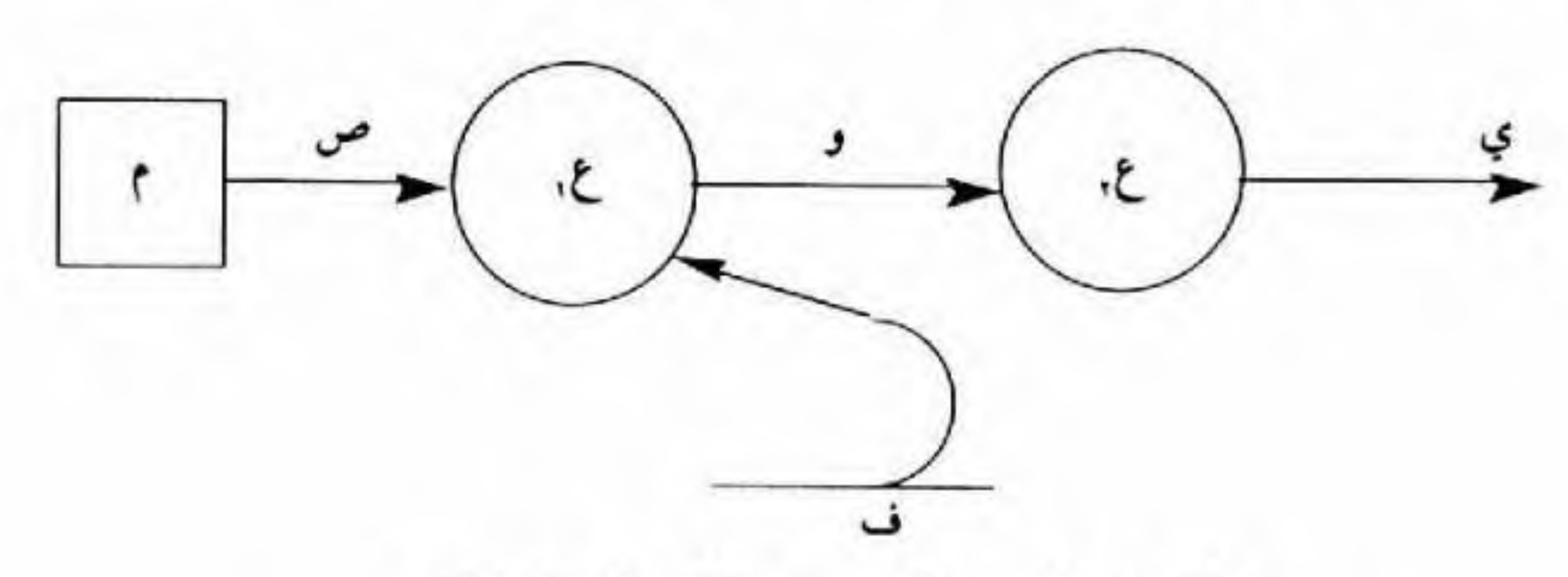
تتكون خريطة تدفق البيانات من أربعة عناصر أولية هي:

١ ـ تدفق البيانات، معبراً عنه بالاسم الموضوع على الأسهم بين الدوائر الصغيرة أو (الفقاعات).

٢ ـ العمليات، مبينة بالدوائر الصغيرة (أو الفقاعات).

٣ ـ الملفات، مبينة بخطوط مستقيمة يخرج منها أو يدخل إليها سهم أو أسهم.

٤ ـ مصادر أو مخازن البيانات، مبينة بالمربعات.



شكل ٩,٢. عناصر خريطة تدفق البيانات.

يبين الشكل ٩,٢ جزءًا من خريطة تدفق بيانات تحوي العناصر الأربعة الأولية المبينة عاليه. وهي كالآتي:

تنبع ص من المصدر م، وتتحول إلى و بالعملية ع١ (التي تتطلب الاطلاع على الملف ف للقيام بالمعالجة فيها). ثم تتحول و إلى ي بالعملية ع٢.

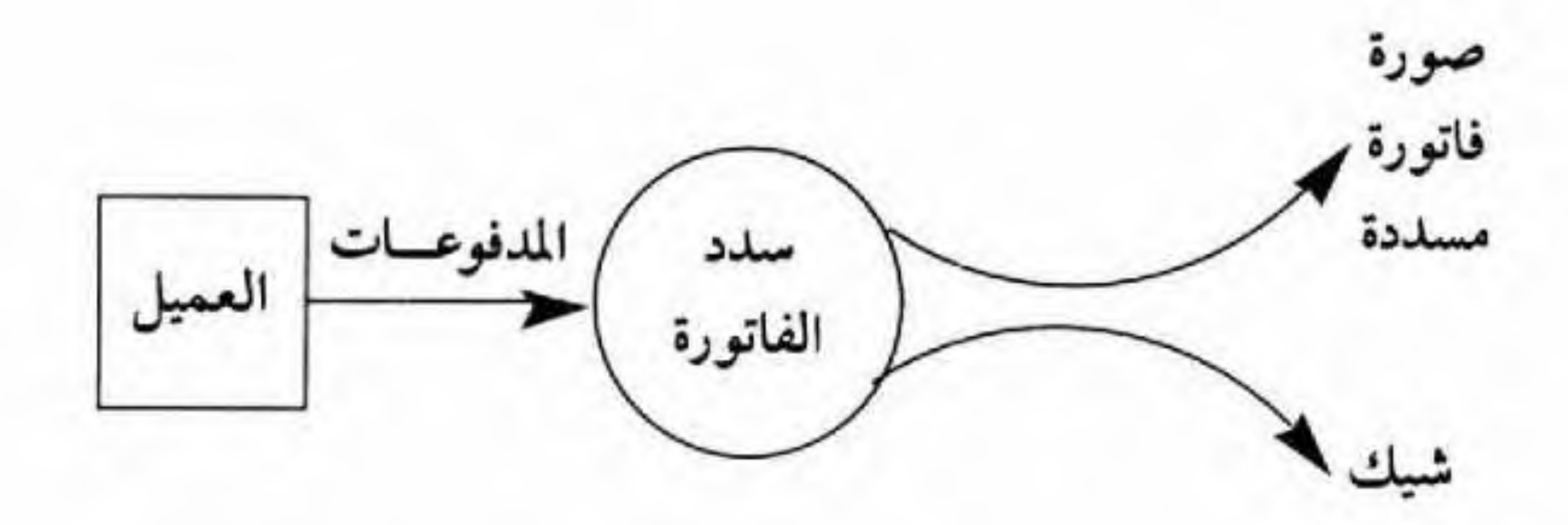
وتجدر هنا الإشارة إلى ضرورة تسمية ع١ وع٢ باسم يعكس تحويل و إلى ي، فمثلاً يمكن تسمية ع٢ حوّل و إلى ي.

(٩,٤,١) تدفق البيانات

تبـين خريطة تدفق البيانات الصلة بين مكونات الخريطة. وتتدفق البيانات ـ عادة ـ ما بين العمليات المختلفة، ولكن يمكن أن تنبع من أو تتجه إلى الملفات، أو تنتهي إلى أو تنبع أصلاً من مخزن أو منبع. وفي جميع الأحوال نطلق اسمًا معينًا على السهم الذي يصل بين تلك المكونات لتعريفه.

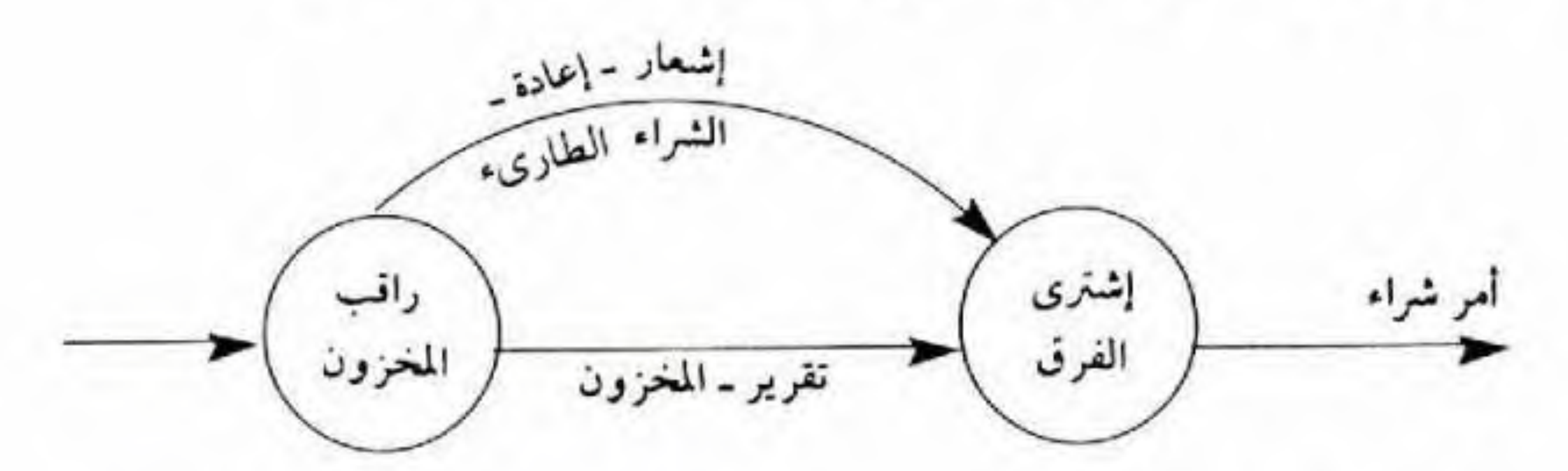
وعلى هذا يكون تدفق البيان أنبوبًا يستخدم لتحقيق تدفق البيانات بين مكونات الخريطة أو النظام.

يبـين الشكـل ٩,٣ جزءًا من خريطة تدفق البيانـات، يخص تسـديد فاتورة بالمدفوعات من العميل. وعادة ما يكون دفع العميل في شكل النسخة الحمراء من الفاتورة مضافًا إليها شيك منه بالمبلغ المستحق. وفي الشكل أدناه تظهر المدفوعات على صورة تدفق واحد للبيانات «المدفوعات». ذلك أن المدفوعات تتم على دفعة واحدة بمستندين في وقت واحد.



شكل ٩,٣. خريطة جزئية لتدفق بيانات المدفوعات.

أما الشكل ٩ , ٤ فيبين جزءًا من خريطة تدفق البيانات الخاصة بتعويض النقص في المخزون . ومنها يتضح وجود تدفقين مختلفين للبيانات : تقرير المخزون وإشعار إعادة الشراء الطارىء أو العاجل بين عمليتي الرقابة على المخزون والشراء .



شكل ٩ , ٤ . خريطة تدفق بيانات جزئية لتعويض النقص في المخزون .

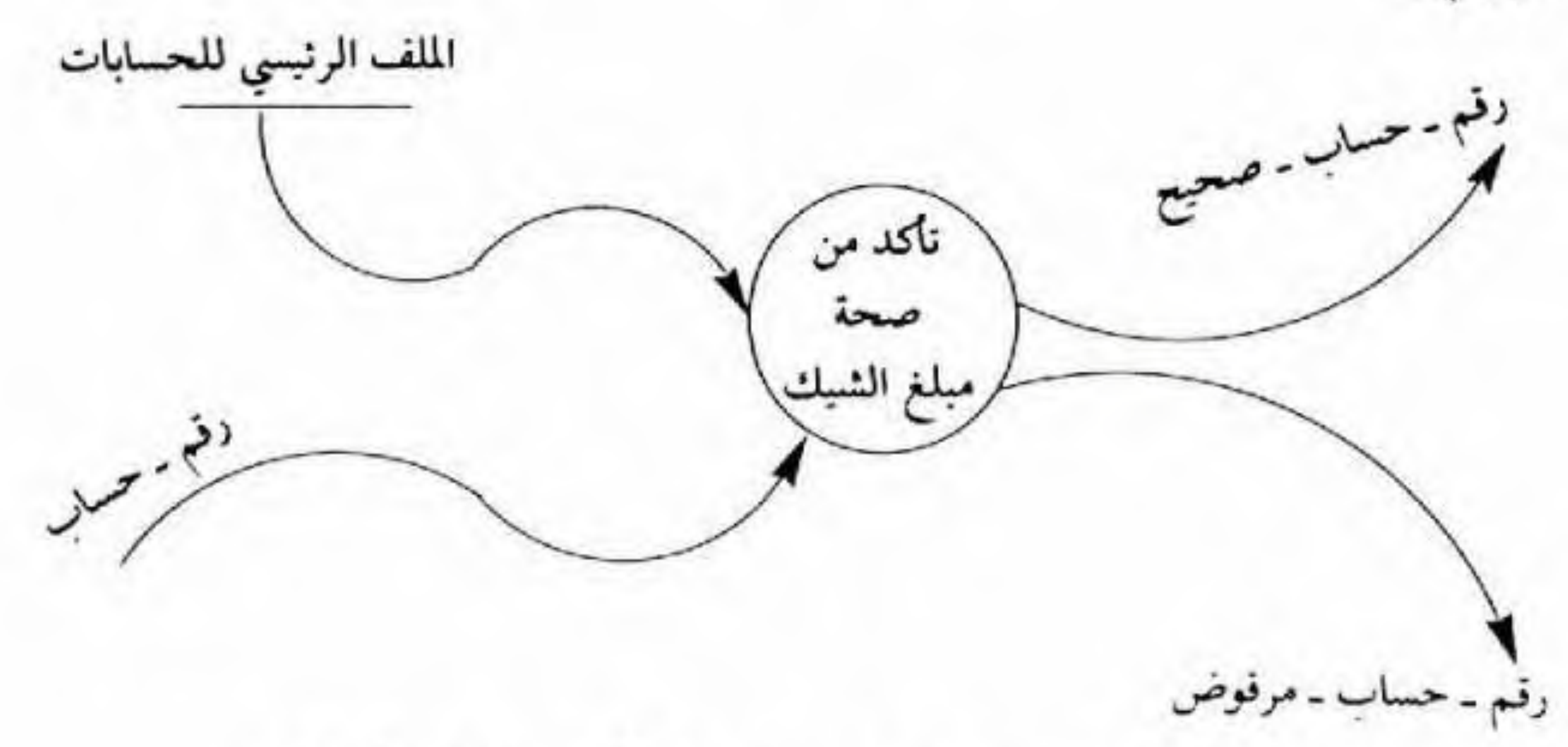
وللفصل بين هذين التدفقين أهمية عملية فلا يتم إعدادهما في الوقت نفسه . فقد يتم إعداد أحدهما يوميًّا ، بينما يتم إعداد الآخر شهريًا مثلاً . وإليك بعض الأمور المتبعة في بيان تدفقات البيانات :

١ ـ توضع شرطة بين الكلمات في تدفق البيانات .

٢ ـ لا توضع أسماء واحدة لتدفقين للبيانات .

٣ ـ تستخدم الأسماء التي لا تعبر فقط عن محتوى التدفق ، بل تصفه أيضًا (انظر الشكل ٩ , ٥) .

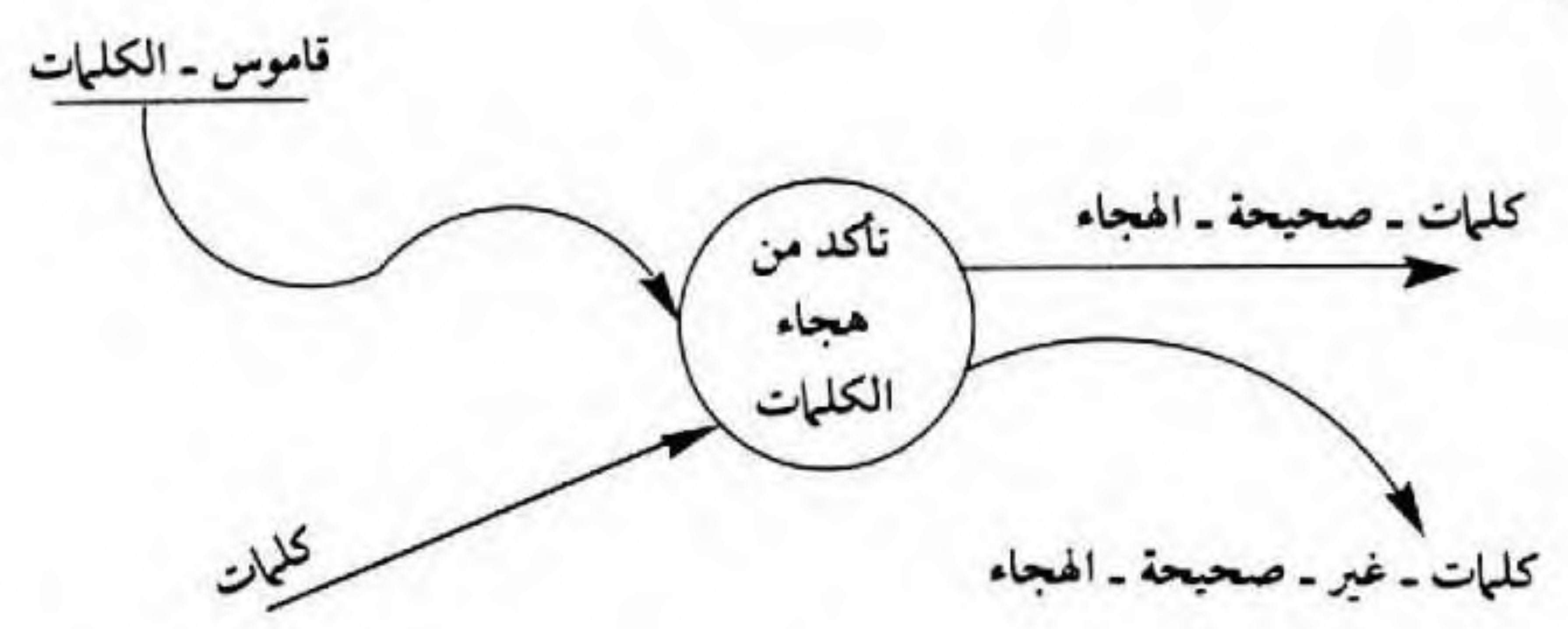
٤ ـ لا يجب تسمية تدفقات البيانات الداخلة أو الخارجة من الملفات (انظر الشكل ٩ , ٥) .



شكل ٩ , ٥ . استخدم الصفات في أسماء تدفق البيانات .

(٩,٤,٢) العمليـــات

تبـين العمليات بطريقـة واضحـة كمية معينـة من العمـل الـذي يجرى على البيانات. فمثلاً توضح العملية الجارية في الشكل ٩,٦ بعض الجهد الذي ينتج عنه تقسيم التدفق القادم من الكلمات إلى تدفقين للبيانات: كلمات صحيحة من حيث الهجاء وأخرى غير صحيحة. ومن ثم فإن العملية في خريطة تدفق البيانات عبارة عن تحويل يجرى على تدفق أو تدفقات البيانات الداخلة إلى تدفق أو تدفقات بيانات خارجة.



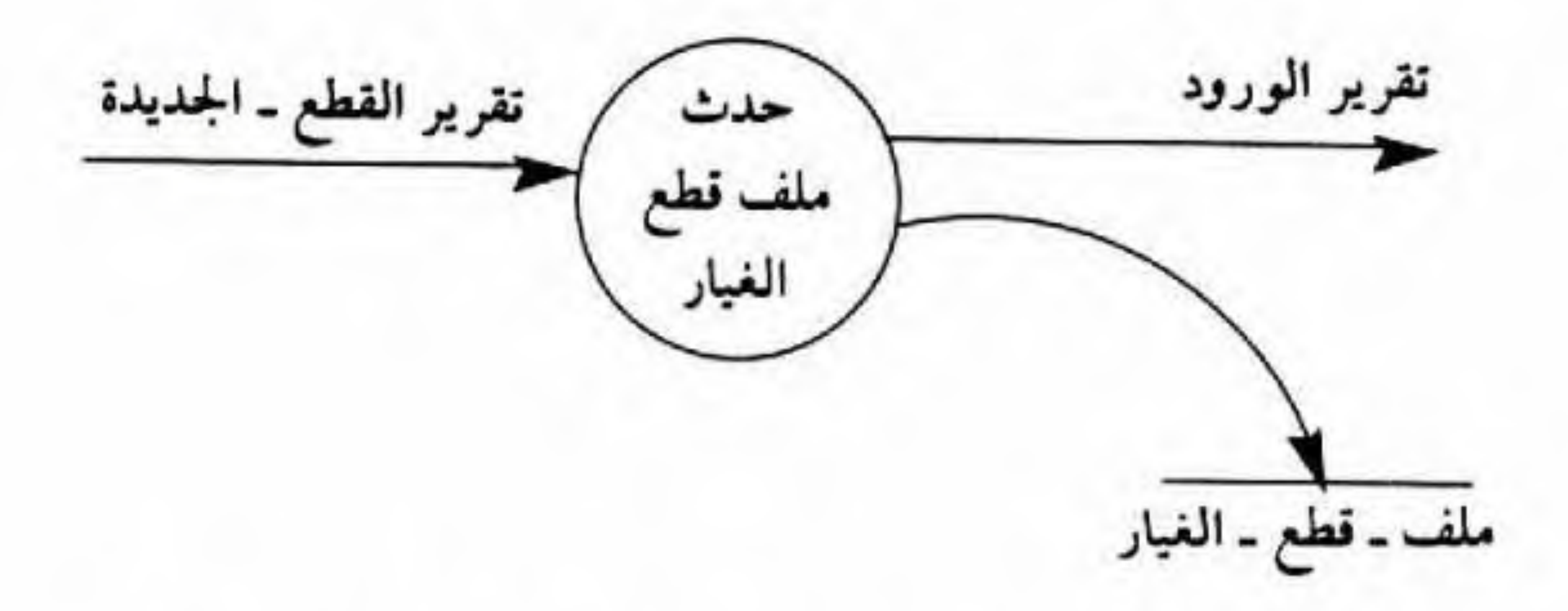
شكل ٩,٦. خريطة تدفق بيانات جزئية للكشف عن بعض الكلمات في القاموس للتأكد من صحة هجائها.

(٩,٤,٣) الملفـــات

الملف، مستودع مؤقت للبيانات. وقد يكون الملف شريطًا مغناطيسيًّا أو جزءًا من قرص مغناطيسي، أو مجموعة من الكروت، أو ملفًا من الأوراق، أو كتابًا صغيرًا، وبذلك يمكن اعتبار قاعدة البيانات نوعًا من الملفات.

ومن المهم الانتباه إلى اتجاه الأسهم إلى أو من الملف، لأن ذلك يدل على اتجاه حركة البيانات من وإلى الملف كمصدر أو كمستودع لها. فمثلاً، يوضح الشكل ٩,٦ سهمًا خارجًا من المف «قاموس الكلمات» بما يعني أننا لا نودع فيه أي بيانات بل نستخرج منه الهجاء الصحيح للكلمات المطلوب تحقيقها هجائيًا.

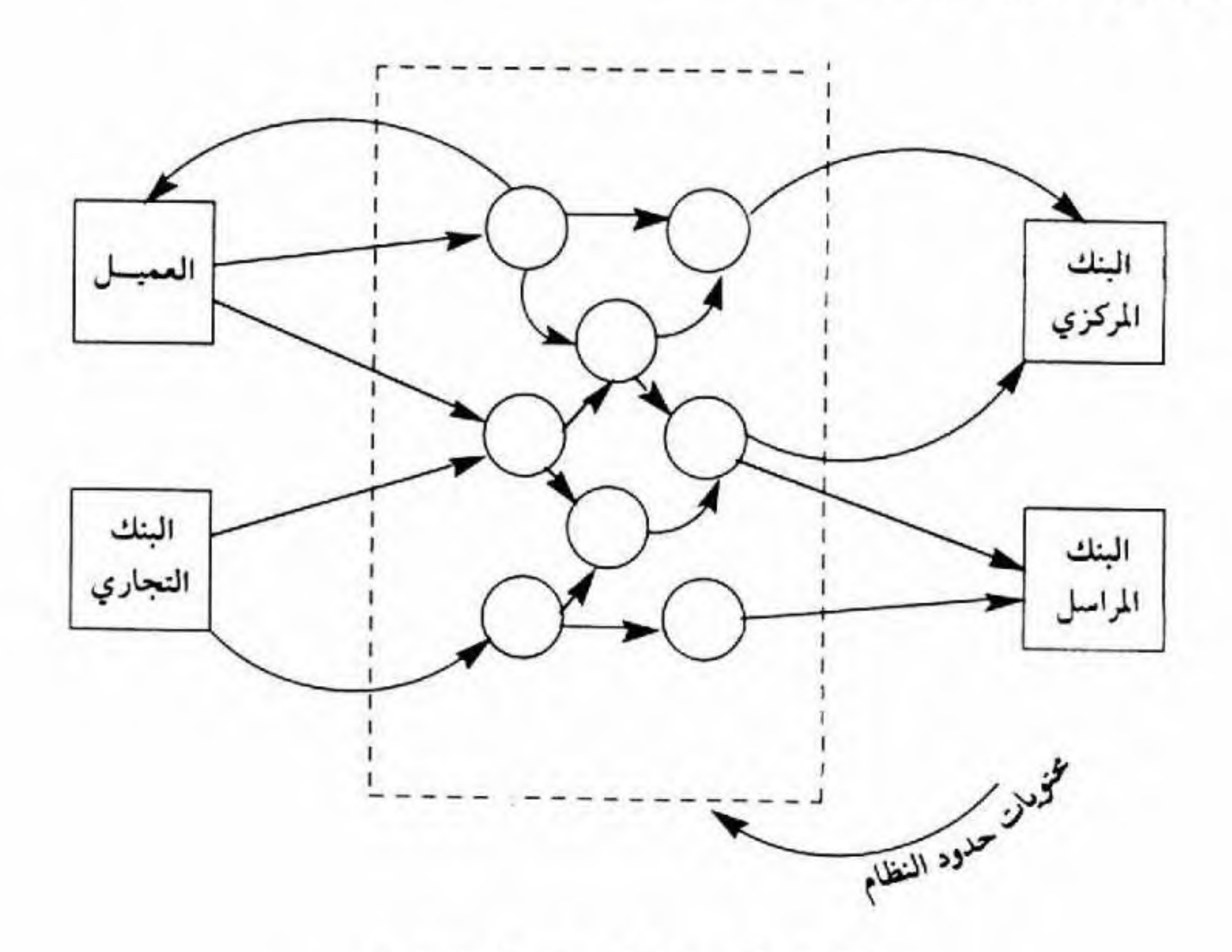
وعلى العكس من ذلك فإذا نظرت إلى الشكل ٩,٧ تجد أن البيانات تتجه إليه لتخزينها مؤقتًا.



شكل ٩,٧ . خريطة تدفق بيانات جزئية لتحديث ملف قطع الغيار.

(٩,٤,٤) المصادر والمستودعات

المصدر أو المستودع هو شخص، أو وحدة تنظيمية، أو تنظيم يخرج عن محتوى النظام، ويعد مولدًا أو مستقبلاً صافيًا لبيانات النظام، كما هو مبين في الشكل ٩,٨ . فكل من العميل والبنك يعد مثالاً لذلك.



شكل ٩,٨ . مثال للمصادر والمستودعات.

(٩ , ٥) خطوات رسم خريطة تدفق البيانات

تتلخص هذه الخطوات فيما يلي :[١]

١ ـ تعرف على جميع التدفقات الداخلة والخارجة النهائية . وارسم كلاً منها خارج خريطتك .

٢ ـ اتخذ طريقك بين المدخلات والمخرجات ، واتجه في رسم الخريطة من المخرجات إلى الوراء حتى تصل إلى المدخلات .

٣ ـ عنون كل تدفق للبيانات بدقة وعناية .

٤ ـ عنون كل عملية من العمليات حسب مدخلاتها ومخرجاتها .

٥ ـ تجاهل العمليات الابتدائية والختامية .

٦ ـ احذف التفاصيل التي لا داعي لها ولو مؤقتًا .

٧ ـ لا تضمن الخريطة أية عمليات لتدفق التحكم أو الرقابة .

٨ ـ كن مستعدًا للبدء من جديد مرة أخرى .

(٩ , ٥ , ١) تحديد صافي المدخلات والمخرجات

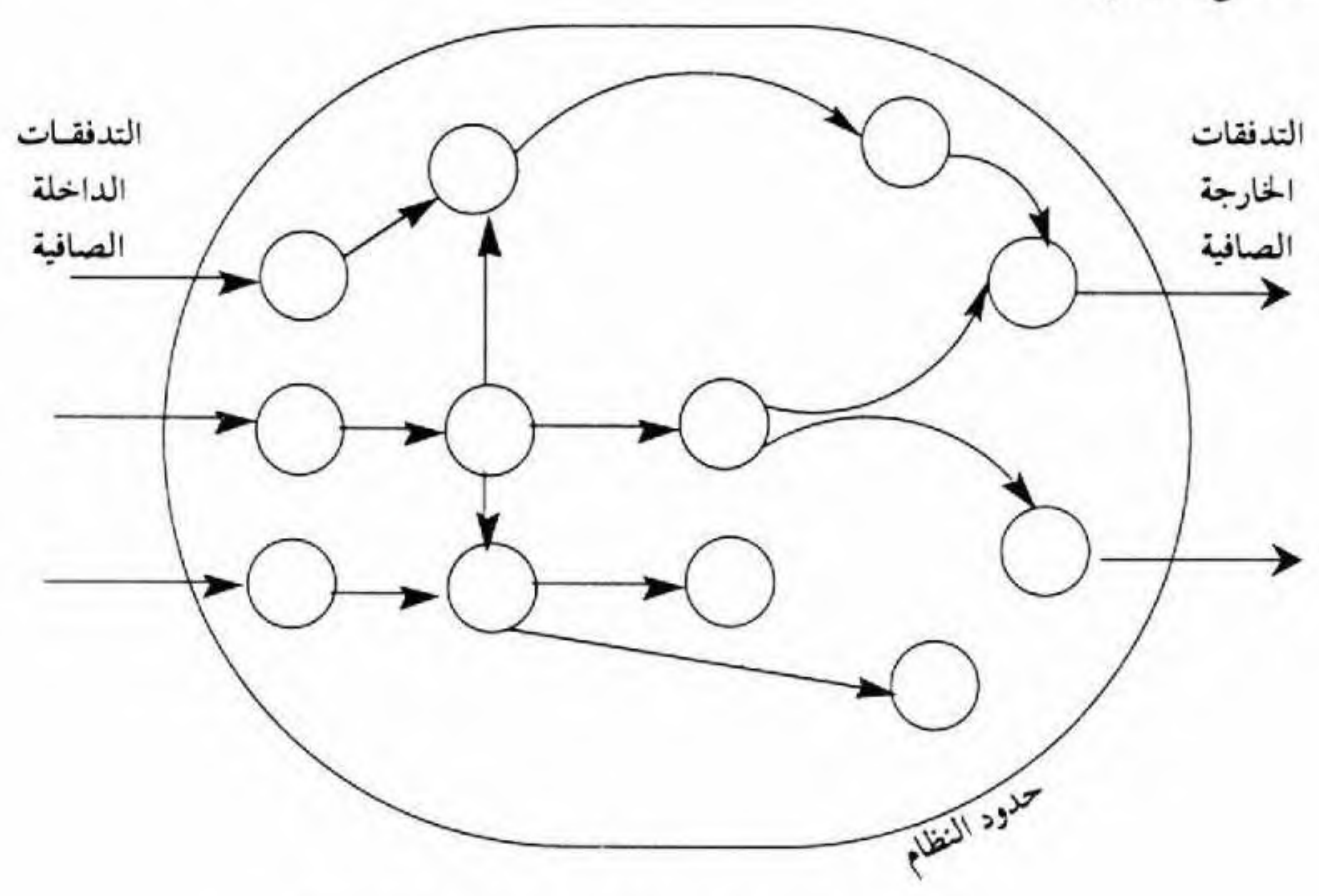
يتعلق تحديد صافي المدخلات والمخرجات بالقرار الخاص بتحديد محتوى Context النظام المطلوب دراسته ، وعادة ما يتخذ هذا القرار في بداية مرحلة التحليل وبدون عناية كاملة . ويقوم تحديد محتوى النظام على التقدير والإحساس . ويتضمن ذلك اختيار مضمون كبير للنظام يكفي ليحوي كل العناصر المتعلقة بجهد تطوير النظام ، وصغير إلى الحد الذي يحتوي على أقل عدد من العناصر غير المتعلقة بتطوير النظام .

وعند اختيار مضمون النظام يجب توخي الحرص وتذكر أن أي عنصر لا يدخل في هذا المضمون لن يكون موضوعًا للدراسة ، بل سيتم تجاهله بالكامل فيها ، ومن ثم فلن ينفق من موارد التحليل أي جزء عليه . ولذا يجب اتخاذ الجانب المتحفظ في ذلك بإدخال أكبر عدد من العناصر في إطار الدراسة .

---

(١) T. De Marco. *Struc. Anal. Sys. Speci.* p. 63.

فإذا تم تحديد حدود النـظام، يجب تحديد تدفقات البيانات التي تخترق هذه الحـدود من جهـة إلى أخرى. تلك هي التدفقات الداخلة والخارجة الصافية (انظر الشكل ٩,٩).



شكل ٩,٩. التدفقات الداخلة والخارجة الصافية.

(٩,٥,٢) تعبئة خريطة تدفق البيانات

يبدأ استخدام خرائط تدفق البيانات في مراحل التحليل الأولى لوصف وتسجيل واقع العمل في النظام كما هو قائم وليس كما يجب أن يكون. ويتم ذلك بمقابلة مع مستخدم النظام.

ركِّز أولاً على تدفق البيانات، ثم ابحث عن القنوات الرئيسية للبيانات التي تتحرك خلال العمليات. فإذا تعـرفت فرضًا على مجموعة مهمة من المعلومات التي يعاملها المستخدم كوحدة واحدة، فإنه من المحتمل جدًا أن تكون هذه واحدة من تدفقات البيانات. ادخل هذه في خريطتك، وحاول أن توصلها مع التدفقات الأخرى بها. ضع دوائر صغيرة (فقاعات) أينما تعتقد في وجود بعض العمل اللازم الأداء لتحويل تدفق بيانات إلى تدفق بيانات آخر أو أكثر.

إذا شككت في وجود عمليات غير محددة على الخريطة (فقاعات فارغة) ارجع إلى مستخدم النظام وتقصى منه الأمر، للتأكد من وجود تلك العمليات ومحتوياتها. وإذا اعتقدت في وجود تدفقات بيانات داخل إحدى الفقاعات، تحر الأمر مرة ثانية مع مستخدم النظام، فربما أمكن إحلال فقاعتين محل الفقاعة محل اهتمامك وتركيزك. ضع الملفـات في خريطتـك لتمثل مخازن البيانات التي يدلك عليها المستخدم. تأكد من معـرفتـك بمحتـويات تلك الملفات بدرجة التفصيل الكافية لتحديد التدفقات من البيانات إليها وتدفقات البيانات الخارجة منها. كن مستعدًا في كل مرحلة من تلك المراحل للبدء من جديد إذا تطلب الأمر ذلك، أو حتى لتعديل حدود النظام. فربما نسيت أمر أحد المدخلات أو المخرجات الضرورية. أو ربما وجد على خريطتك أحد المدخلات لإحدى العمليات الذي يختفي بعد أن يدخل إلى تلك الفقاعة، خاصة إذا كان لا يستخدم بعد ذلك في النظام ككل. ابعد ذلك التدفق تمامًا عن خريطتك، وذلك لعدم جدواه. وقد تصل في بعض الحالات إلى موقف كالمبين في الشكل ٩,١٠ والذي يتضح منه وجود شبكتين غير متصلتين من العمليات والتدفقات، إحداهما غير مهمة بالنسبة للنظام الذي تدرسه. في هذه الحالة استبعد الشبكة غير المتعلقة أو غير المهمة.

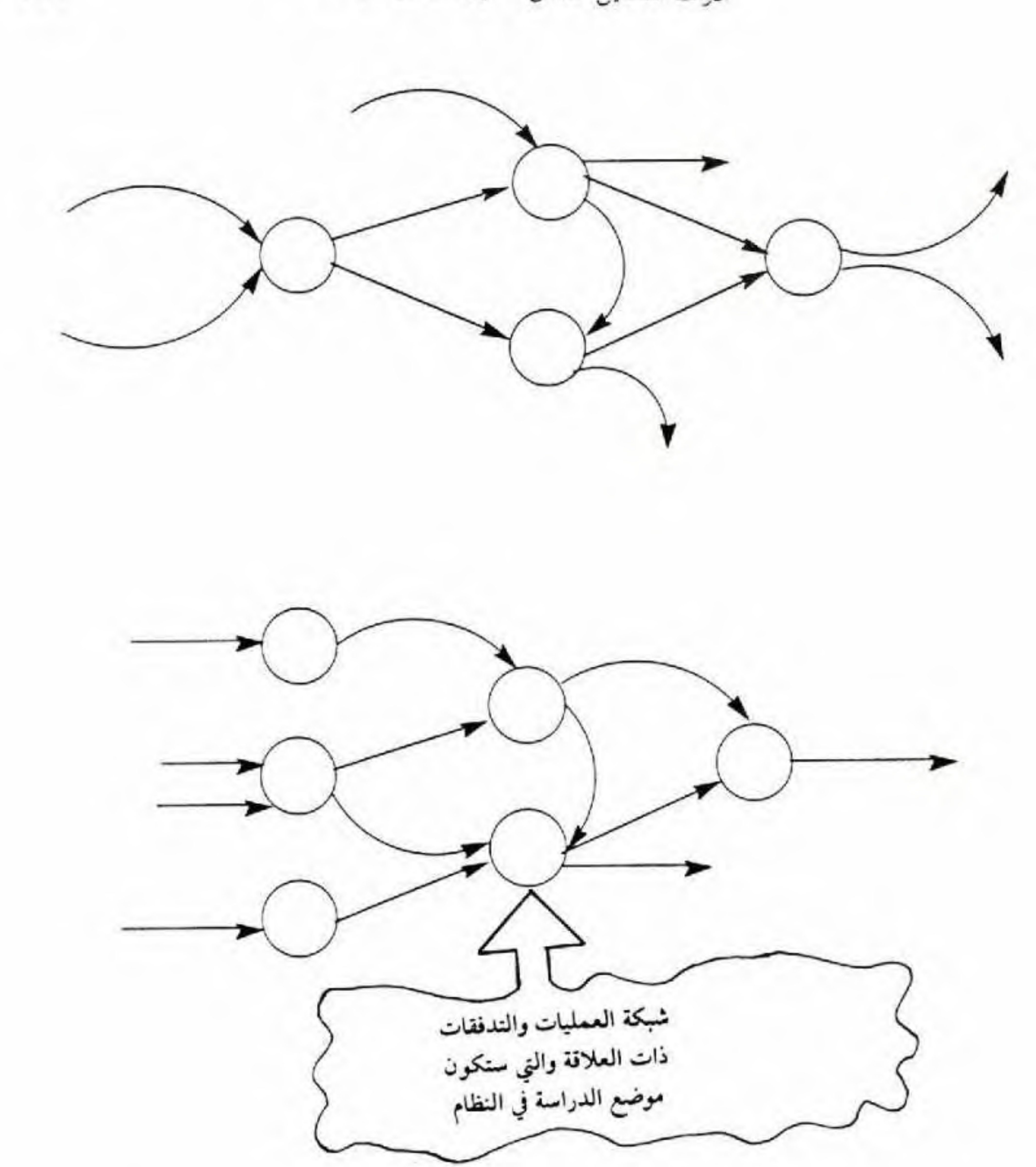
(٩,٥,٣) عنونة تدفقات البيانات

يجب الاهتمام بهذه الخطوة لأهميتها في التأثير على مدى إمكانية قراءة خريطة تدفق البيانات التي نضعها وفائدتها، ومن ثم يجب اتباع الآتي:

١ ـ تأكد من إعطاء اسم لكل تدفق بيانات موجود على الخريطة، وعادة ما تكون تدفقات البيانات التي تركت دون تسمية هي الناتجة عن تجزئة الخريطة عدة مرات بلا فائدة.

٢ ـ تأكد من أمانة تسمية التدفقات، فيجب أن تعكس كل عناصرها وليس عنصرًا واحدًا منها.

٣ ـ كن حريصًـا ولا تضم عناصر بيانات لا تتعلق ببعضها البعض في تدفق بيانات واحد بالرغم من عدم وجود ما يبرر ذلك.

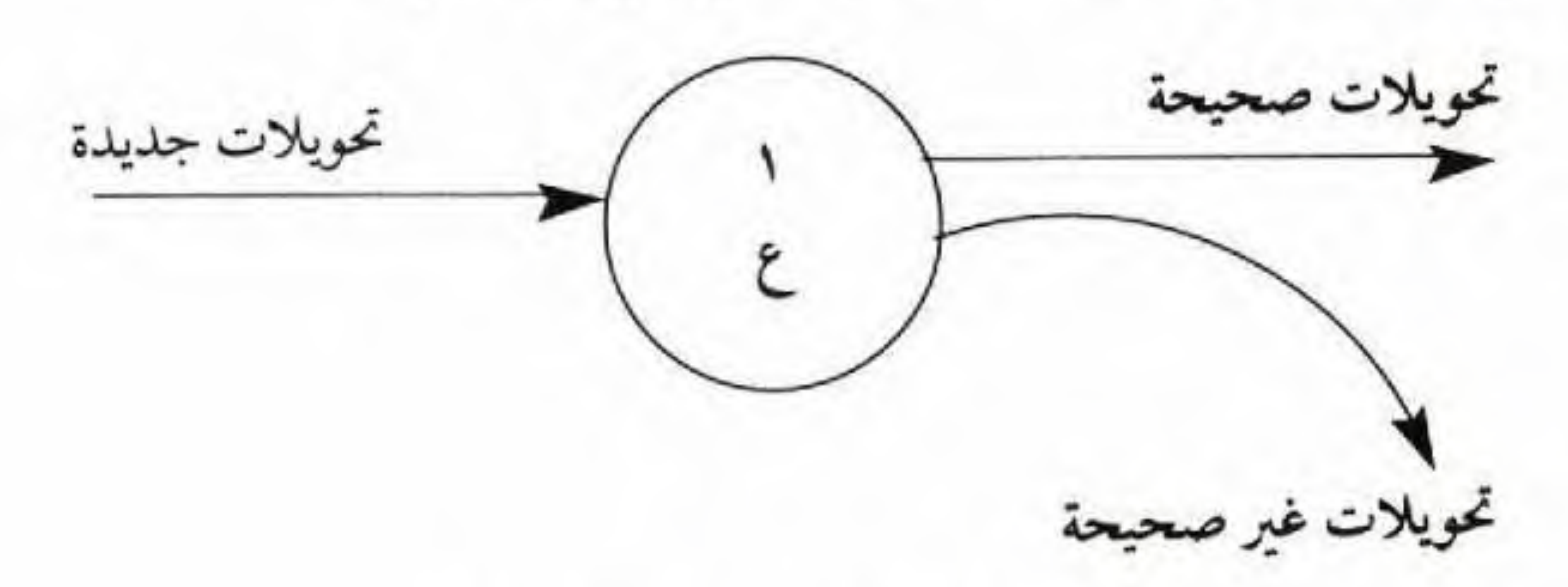


شكل ٩,١٠ . مثال لشبكتين فرعيتين من العمليات وتدفقات البيانات غير المتعلقين.

إذا حدث وتعذر عليك تسمية تدفق معين للبيانات إلا باسم مبهم مثل: «بيانات متنوعة»، أو «تدفق بيانات ضرورية». لا تضيع الوقت واحذف هذا التدفق من خريطتك، فإن العادة أن ينتج ذلك عن تقسيم وتجزئة البيانات المتعددة وغير الضرورية.

(٩,٥,٤) عنونة العمليات

لا تبدأ في هذه الخطوة إلا بعد عنونة كل تدفقات البيانات في الخريطة. ويساعد في هذا عنونة العمليات عن طريق تسميتها على أساس ما تقوم به من تحويل للتدفقات الداخلة من البيانات إلى التدفقات الخارجة من البيانات منها.



شكل ٩,١١. مثال على عنونة العمليات.

انظر إلى الشكل **٩,١١** تجد أنه يبين عملية معينة ع تُجرى لتحويل التحويلات الخام الواردة إلى تحويلات صحيحة وغير صحيحة خارجة. ومن الطبيعي فإن العملية تصبح يسيرة التسمية إذا فكَّر المرء فيما يدخل ويخرج إلى ومن العملية ذاتها. ففي مثل هذه الحالة تكون التسمية «حقّق التحويلات» أو «دقّق صحة التحويلات». وهي تسميات منطقية بمعرفتنا للمدخلات والمخرجات.

وإليك بعض النصائح عند القيام بتسمية العمليات:

١ ـ تأكد من أمانة التسمية. فمن العبث إطلاق اسم «دقق صحة التحويلات» على عملية لا تقتصر على التدقيق فقط بل تحوي التعديل والتحديث مثلاً.

٢ ـ جرِّبْ الأسماء التي تحتوي على فعل أمر قوي واحد أولاً. ولو تبين وجود أكثر من فعل، فهذا يعني أن التجزئة ناقصة ويجب القيام بها.

٣ ـ ابعد عن الأسماء غير المفيدة. فمثلاً لا تستخدم «عالج» أو «شغل» في ذلك.

٤ ـ الجأ إلى التجزئة إذا صعب عليك تسمية عملية معينة، فربما كانت عملية مركبة مما سبب تلك الصعوبة.

(٩ , ٥ , ٥) تسجيل الحالة الساكنة للنظام

افترض أن النظام المسجل بالخريطة يعمل فعلاً. لا تقلق بخصوص وقت بدء النظام أو توقفه، فهذه من الأمور التي يمكن تأجيل بحثها عند هذه الخطوة أو المرحلة.

(٩ , ٥ , ٦) حذف تفاصيل معالجة الأخطاء التافهة

يجب عدم التركيز في هذه الخطوة على عمليات كشف الأخطاء غير المجدية في المدخلات ومعالجتها في النظام. فإذا اكتشفت تدفقًا خاطئًا للبيانات فلا تتبع ذلك بعمليات معالجة هذا الخطأ، فالاهتمام في هذه الخطوة يجب أن ينصب على الجزء الأعظم من النظام لا على تفاصيل الأخطاء ومعالجتها من القشور التي تؤجل عند تلك المرحلة. ومن الطبيعي هنا أنه إذا كان الخطأ لا يتطلب منا العودة إلى عملية من العمليات وإعادتها أو لا يتطلب الرجوع إلى ملف ما من مرحلة سابقة لتدقيقه، إذن يمكن تجاهله. ما عدا ذلك يجب الرجوع إلى مصدر الخطأ وتصحيحه.

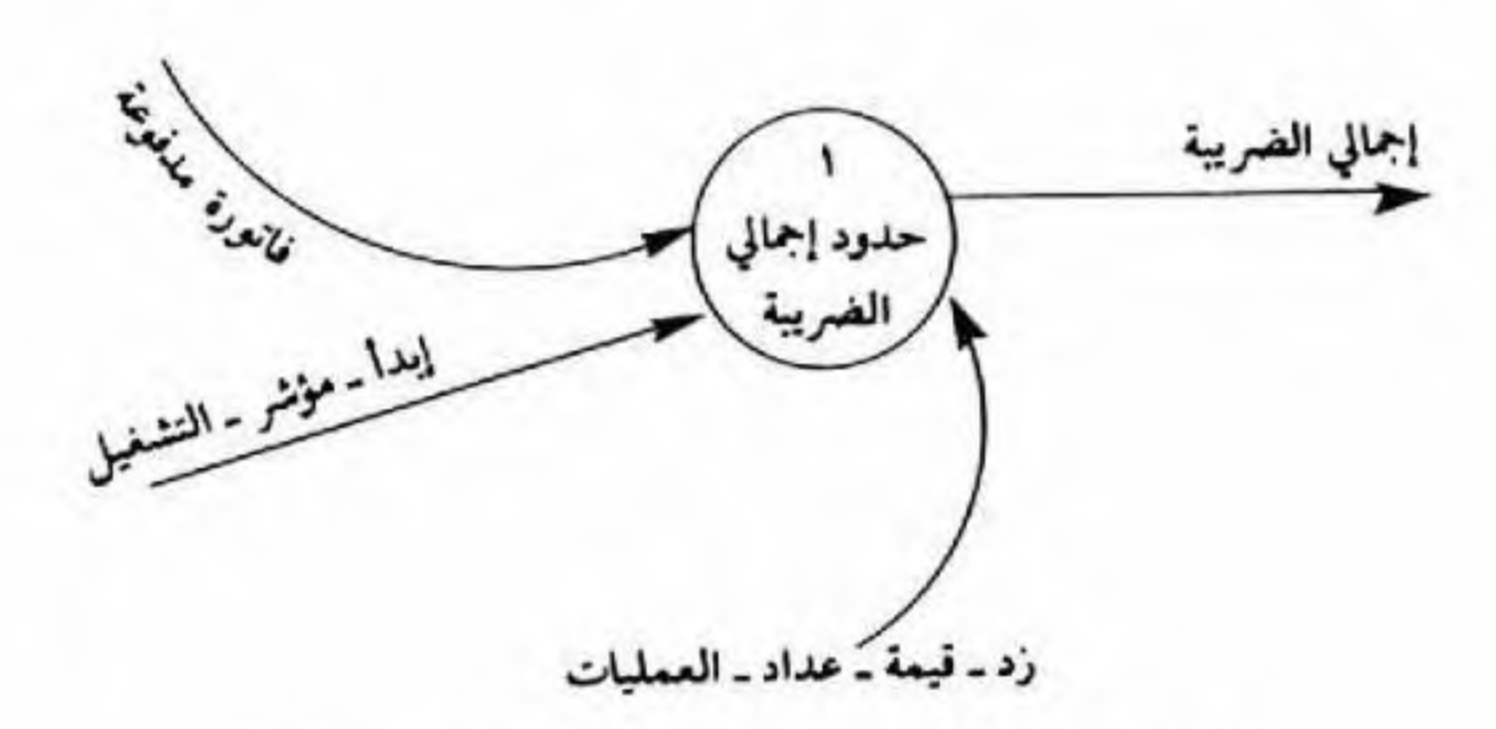
(٩ , ٥ , ٧) التركيز على تدفق البيانات لا خطوات التحكم

يعاني البعض مشكلات التخلص من عادة رسم خريطة تدفق العمليات التي تبين منطق معالجة البيانات في البرامج والتي تركز على تدفق أو خطوات التحكم في البرنامج. فإذا وقعت في مشكلة الشك في خطوة ما هل هي تدفق بيانات أم عملية تحكم؟ اسأل نفسك: ما هي التدفقات من البيانات التي تمر من خلال تلك الوصلة؟ فإذا لم يكن هناك أي تدفق للبيانات، فإن الاحتمال الأكبر أن تلك عملية لتحويل البيانات لا لتدفق البيانات نفسها، ومن ثم يجب إزالتها من النظام.

فمثلاً يبين الشكل **٩ , ١٢** بعض التدفقات الخاصة بالعمليات على أنها خاصة بالبيانات، وليس هناك إلا الفاتورة المدفوعة وإجمالي الضريبة كتدفقين مشروعين للبيانات أما الباقي فهو تدفق عمليات تحكم.

(٩ , ٥ , ٨) البدء مرة أخرى

عندما تنتهي من وضع الخريطة يجب عليك الرجوع مرة أخرى إلى نقطة البداية؛ للتأكد من عدم إمكانية التجزئة بأكثر مما تم فعلاً، وللتأكد من صحة

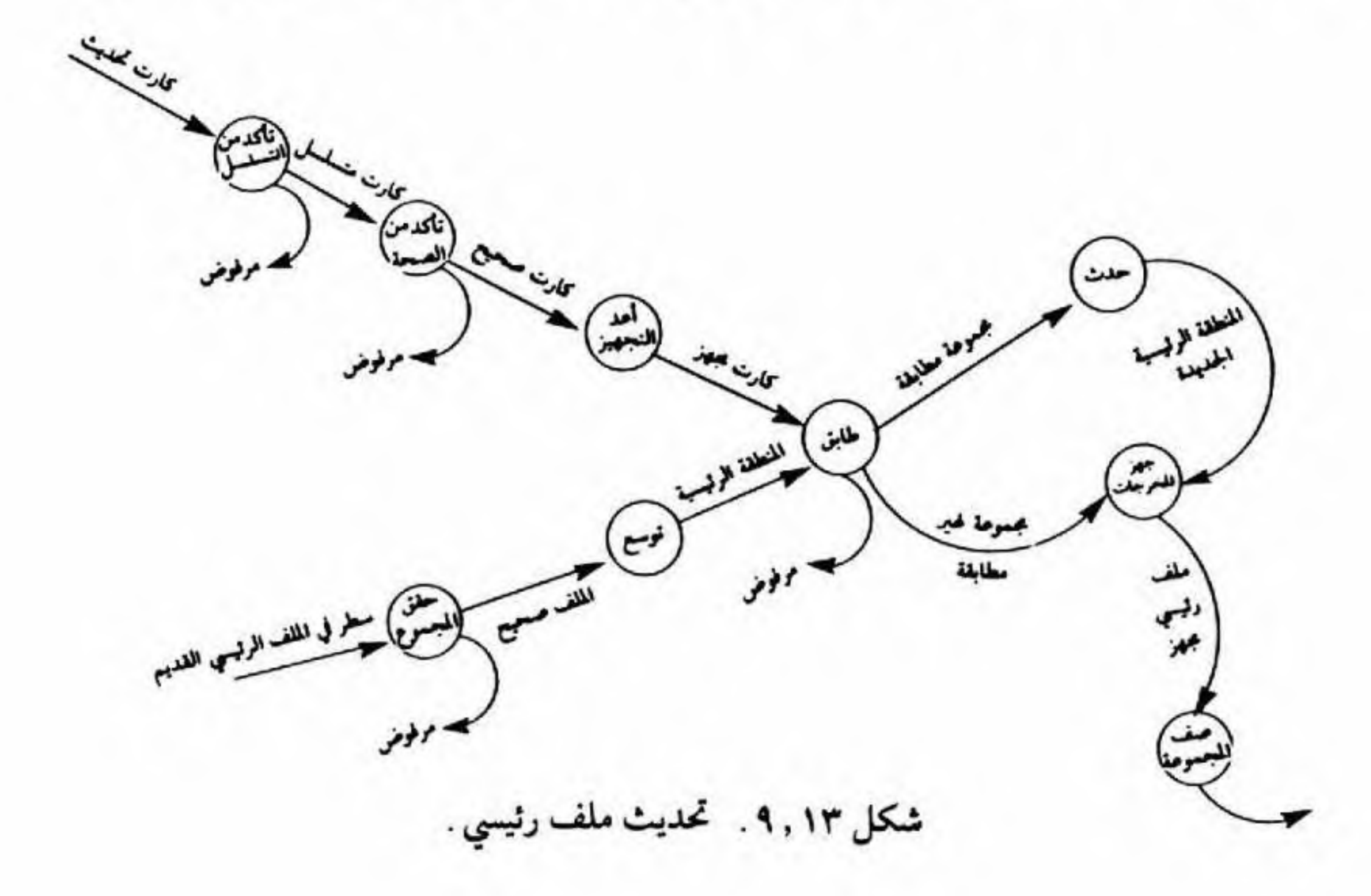


شكل ٩,١٢ . مثال لتدفقات عمليات مستترة.

التسميات ومنـطقية الحـركة من خطوة إلى أخرى، وسلامة التفصيل. وكذا فكر في إمكانية تحسين الخريطة التي وضعتها فربما كان من الممكن رسمها بطريقة أفضل من التي هي عليه.

(٩,٦) خرائط تدفق البيانات ذات المستويات المتعددة

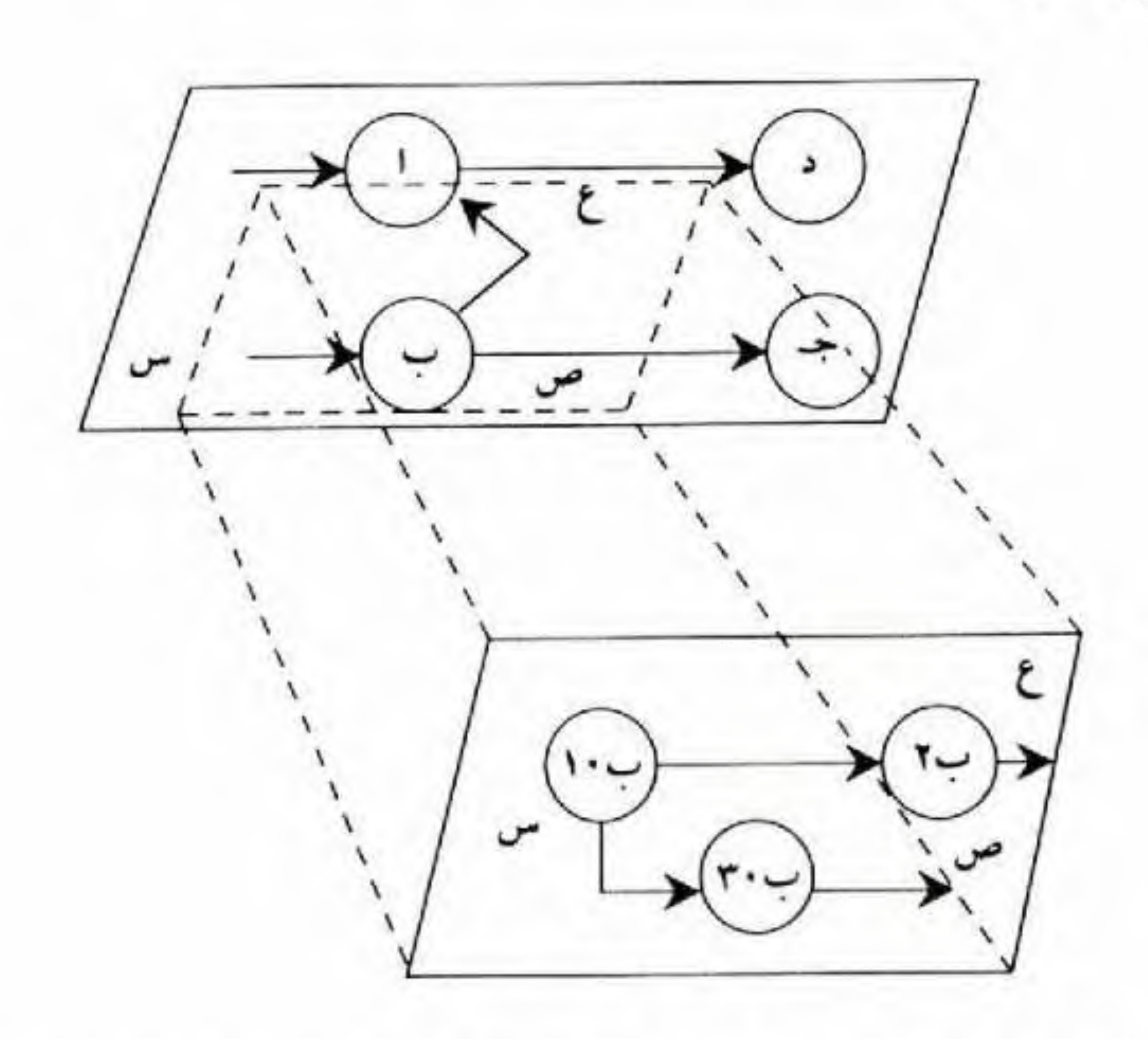
تبين الخريطة الموضحة في الشكل ٩,١٣ العمليات الداخلة في تحديث ملف رئيس ومنها يظهر الشكل العام لما يجري من عمليات وتدفق للبيانات وتجزئة العمل.



شكل ٩,١٣ . تحديث ملف رئيسي.

ولكن الشكـل أعلاه يبين أيضًا المشكلة المحتملة الحدوث في حالة استخدام خرائط تدفق البيانات ألا وهي الإغراق في التفاصيل بما لا يتطلبه الأمر. وعلى هذا فبدلاً من إضافة التفاصيل المعقدة للخريطة بما يزيد من صعوبة قراءتها، فإن الأمر يقضي باستخدام الخرائط ذات المستويات المتعددة.

فإذا كان النظام كبيرًا جدًّا عن أن تستوعبه خريطة تدفق بيانات على صفحة واحدة فإنه يجب علينا أن نقسم هذا النظام قبل رسمه بالكامل إلى نظم فرعية متعددة. فإذا كان النظام الفرعي كبيرًا أيضًا قسمناه بدوره إلى نظم فرعية لاحقة وهكذا، ثم نقوم برسم الخريطة التفصيلية لعمليات وتدفقات بيانات أقل النظم الفرعية اللاحقة كما هو مبين في الشكل ٩,١٤.

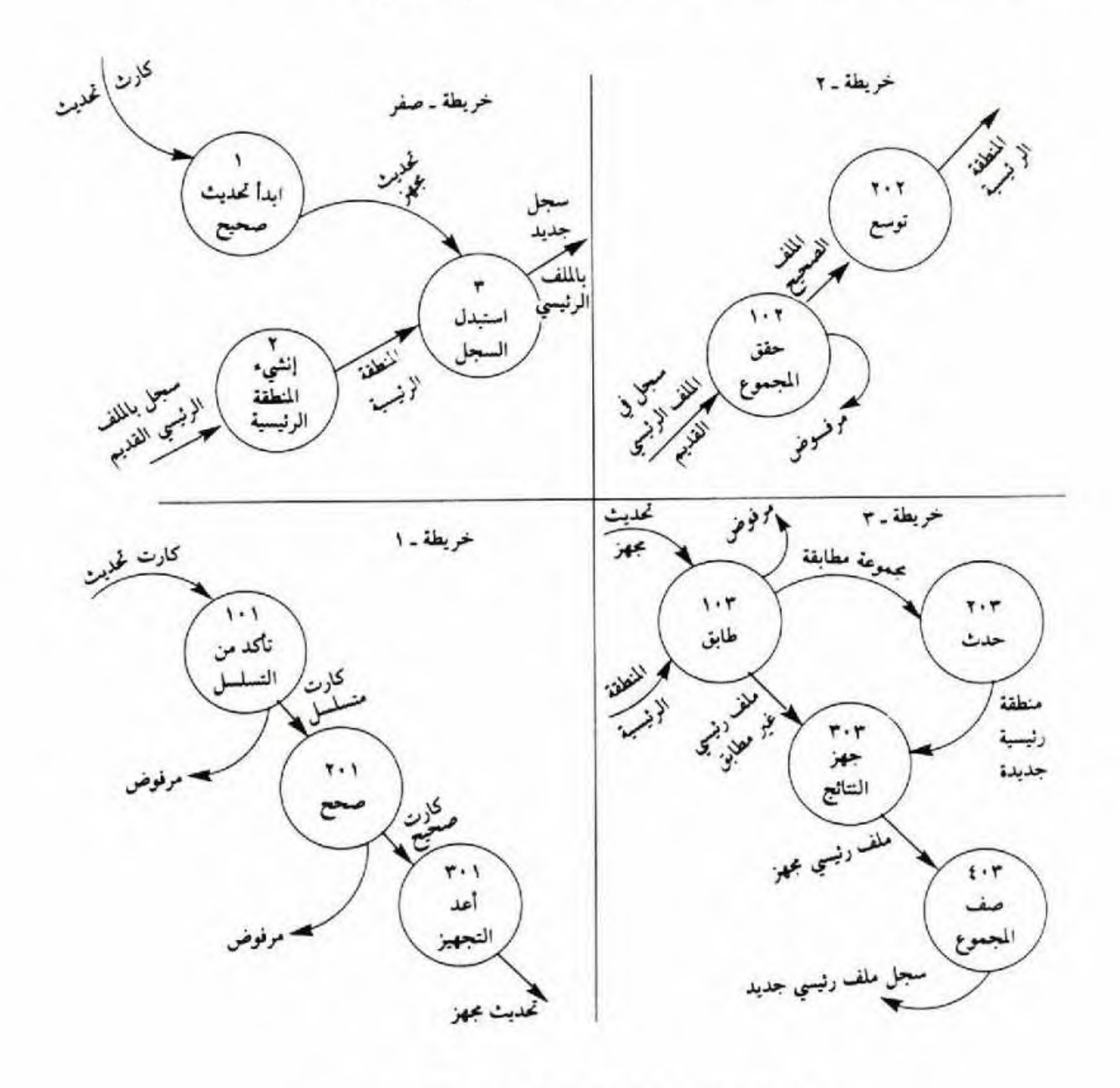


شكل ٩,١٤ نموذج لخريطة تدفق بيانات ذات مستويات متعددة

فإذا تعـددت المستـويات أكثـر من ذلـك فإن مجموعة الخرائط الفرعية لتدفق البيانات هي التي تصف بالكامل النظام دون أي تعقيد أو تفصيل رتيب.

انظر إلى الشكل ٩,١٥ الذي يصف النظام نفسه الذي سبق تناوله في ٩,١٣ والذي بدا لنا هناك معقدًا. وهذا الأمر كله تصفه مجموعة الخرائط: صفر، ١، ٢،

٣، دون أي تعقيد أو تكرار أو تفصيل غير مطلوب. والعلاقة بين تلك الخرائط مبين فيها. فالشكل الأساسي أو المستوى الأول هو الخريطة - صفر، أما الخريطة - ١ فإنها تفصل النظام الفرعي ١ المذكور في الخريطة - صفر. كذا فإن الخريطة - ٢ تفصل العمليات التفصيلية في النظام الفرعي ٢ المذكور في الخريطة - صفر. وأخيرًا، فإن الخريطة - ٣ تفصل العمليات التفصيلية في النظام الفرعي ٣.



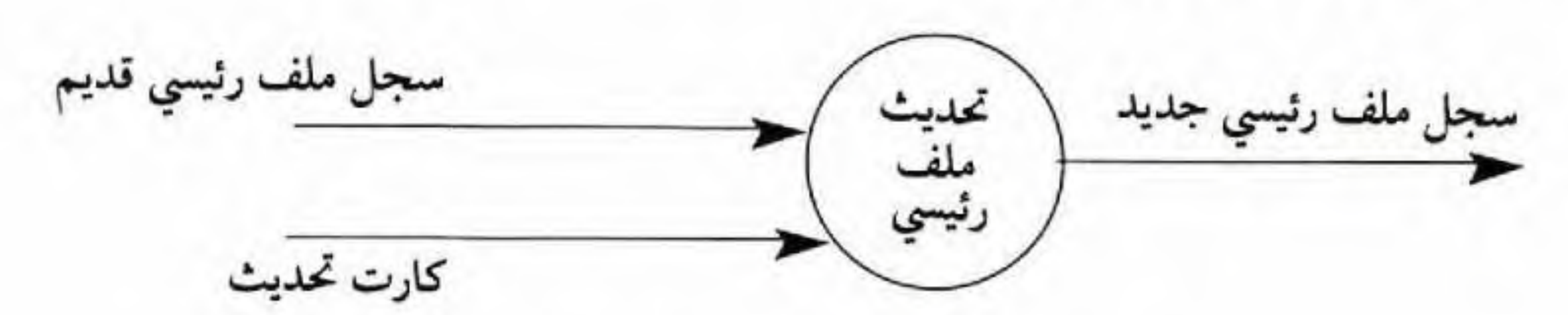
شكل ١٥، ٩ إعادة لنظام تحديث الملف الرئيس

(٩,٧) عناصر خريطة تدفق البيانات ذات المستويات المتعددة

تتكـون هذه الخريطة من قمة وقاع ووسط. ويطلق على قمة هذه المستويات خريطة المحتوى، أما القاع فيتكون من عدة خرائط لا يمكن تفصيل عملياتها أكثر مما هي مفصلة. ويطلق على كل عملية من هذه العمليات «عمليات أو أوليات وظيفية». أما الوسط فهو ما عدا ذلك من خرائط تفصيلية.

(٩,٧,١) خريطة المحتوى

وهي الخريطة الأم للمستوى الذي أطلقنا عليه خريطة - صفر. وهي تبين صافي المدخلات والمخرجات للنظام كله دون أي تفصيل. ويبين الشكل **٩,١٦** هذا المستوى للمثال الذي طرقناه من قبل.



شكل ٩,١٦ خريطة المحتوى لتحديث ملف رئيس

وقد يبدو رسم مثل هذه الخريطة عملاً غير جيد إلا أن الهدف من ذلك هو بيان نطاق النظام الذي ترسم الخريطة له.

(٩,٧,٢) الأوليــات الوظيفيــة

هي فقـاعـات لعمليات تحويل لتـدفقـات بيانات إلا أنها عمليات لا يمكن تفصيلهـا بدرجـة أكـبر في خريطة تدفق من مستوى أقل. وتتوقف تسمية مثل هذه العمليات على قرار القائم بالتحليل بالتوقف عند هذا الحد وعدم التفصيل حتى مرحلة لاحقة.

وإذا نظرنـا إلى الشكـل **٩,١٥** بافـتراض عدم إمكان التفصيل بعد المستوى المبين، فإن جميع الفقاعات في الخريطة **١** و**٢** و**٣** تعد كلها أوليات وظيفية.

(٩,٧,٣) المستويات المتوسطة

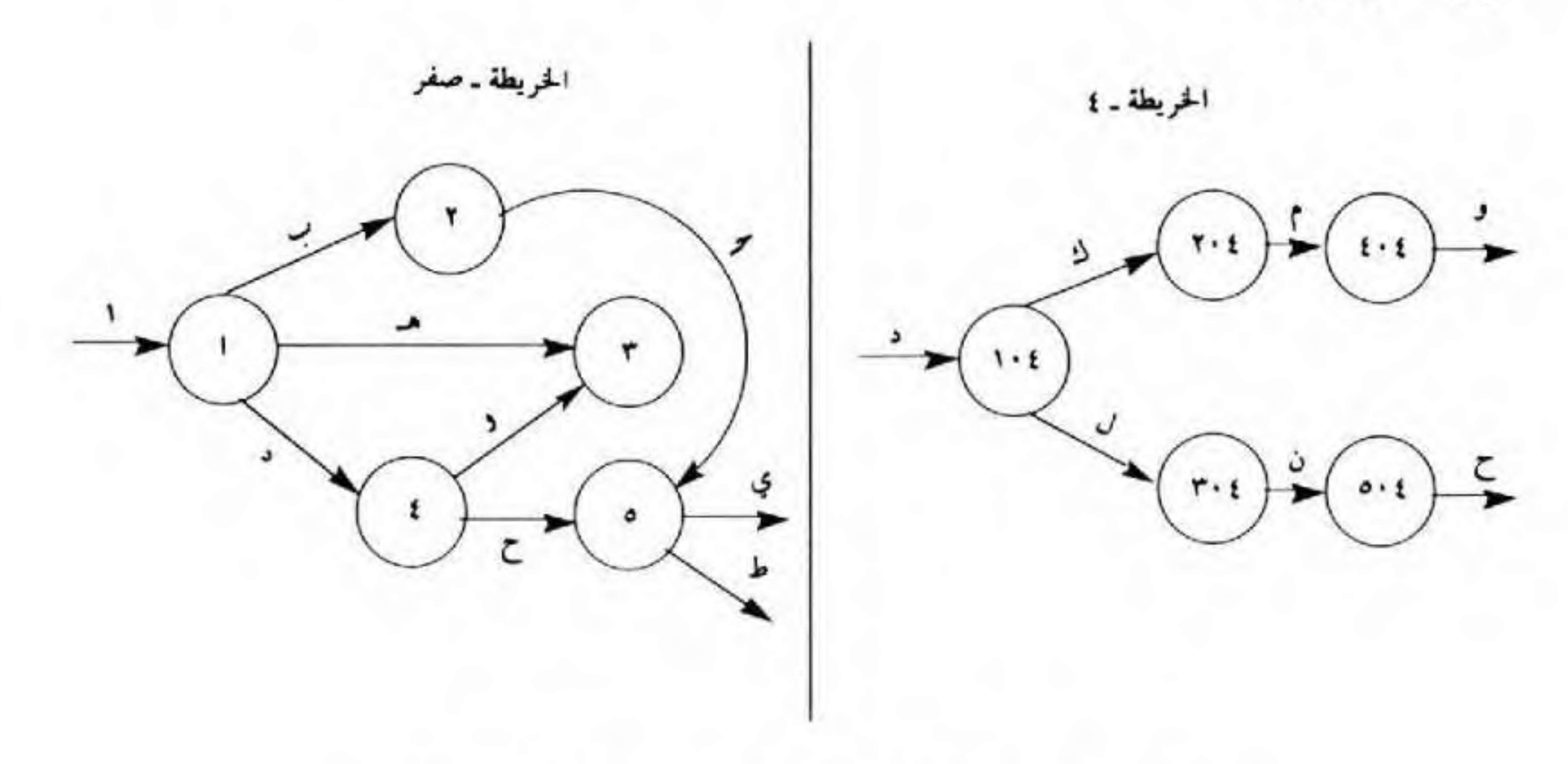
بيَّنا في الشكل ٩,١٦ المستوى الأعلى لخريطة تدفق البيانات، كما بيَّنا في الشكل ٩,١٥ في الخريطة ١ و٢ و٣ الأوليات الوظيفية، ومن ثم تكون الخريطة - صفر هي المستوى المتوسط. وقد تصادف في هذا المثال أن اقتصر الأمر على مستوى واحد متوسط، ولكن الأمر قد يتجاوز ذلك بكثير في أحوال أخرى، فيكون المستوى المتوسط مكونًا من أكثر من خريطة واحدة.

(٩,٨) أصول إعداد الخرائط ذات المستويات المتعددة

تقع خريطة المحتوى على قمة خرائط تدفق البيانات ذات المستويات المتعددة. وهي الخريطة الأب أو الأم بالنسبة لخريطة المستوى الأول التالي، وهذه الخريطة الأخيرة هي الخريطة الأب أو الأم المتسوى التالي وهكذا.

(٩,٨,١) علاقة الأب بالابن

يبين الشكل رقم ٩,١٧ علاقة خريطة الأب بالابن. وقد يكون للأب في هذا المثال خرائط لخمسة أبناء أو أقل، حيث يمكن أن تكون إحدى الفقاعات أو أكثر أوليات وظيفية.

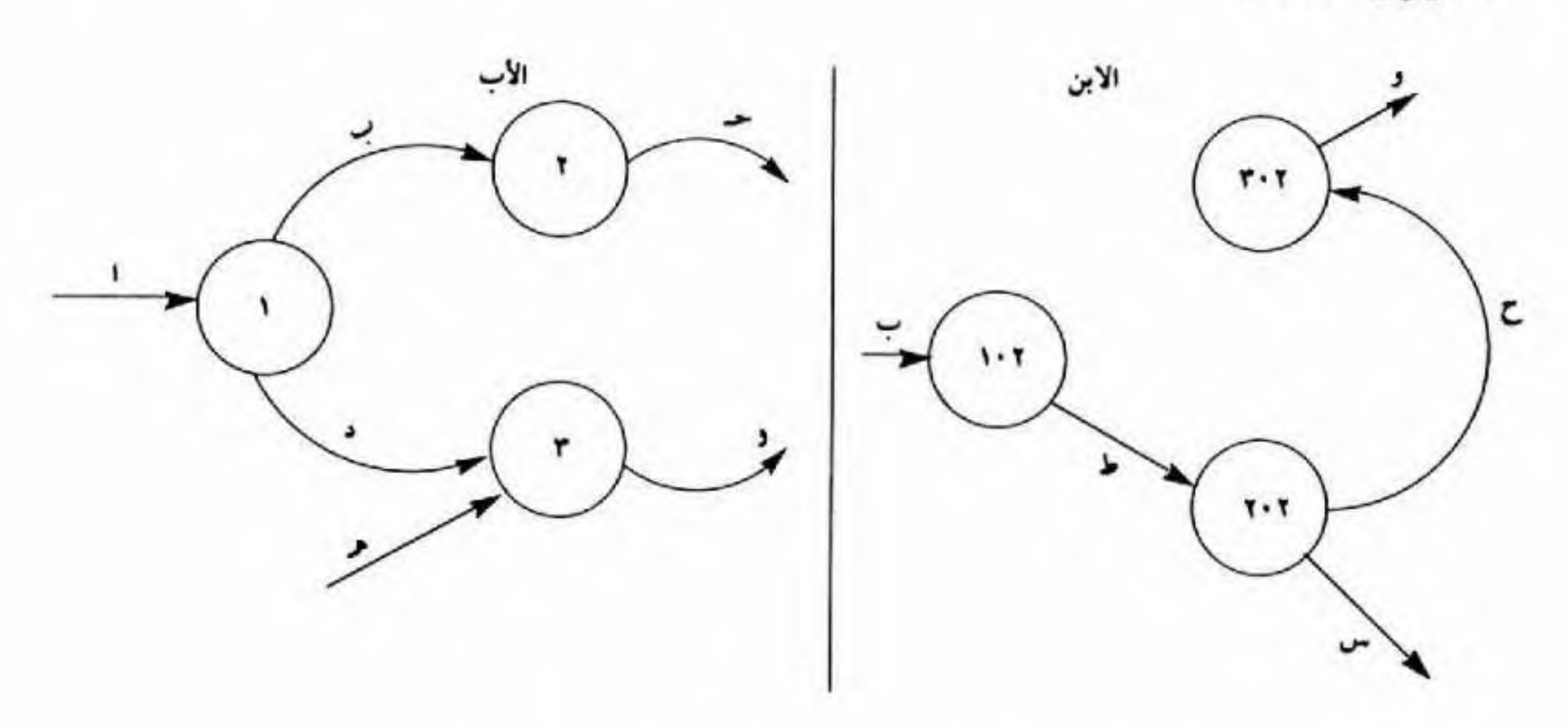


شكل ٩,١٧ علاقة الأب بالابن في خرائط تدفق البيانات

فإذا كانت الفقاعة **١٠٤** مثلاً ممكنة التفصيل إلى درجة أكبر مما هي عليه، ولها مثلاً ابنان فإننا نسمي أولهما **١٠١٠٤** وثانيهما **٢٠١٠٤** لكي نستطيع إرجاع كل منهما إلى الخريطة الأب لهما. وفي هذه الحالة الأخيرة تكون المدخلات الصافية لهذا المستوى هي التدفق د، والمخرجات الصافية هي ك و ل، كما في الخريطة - ٤.

(٩,٨,٢) التـــوازن

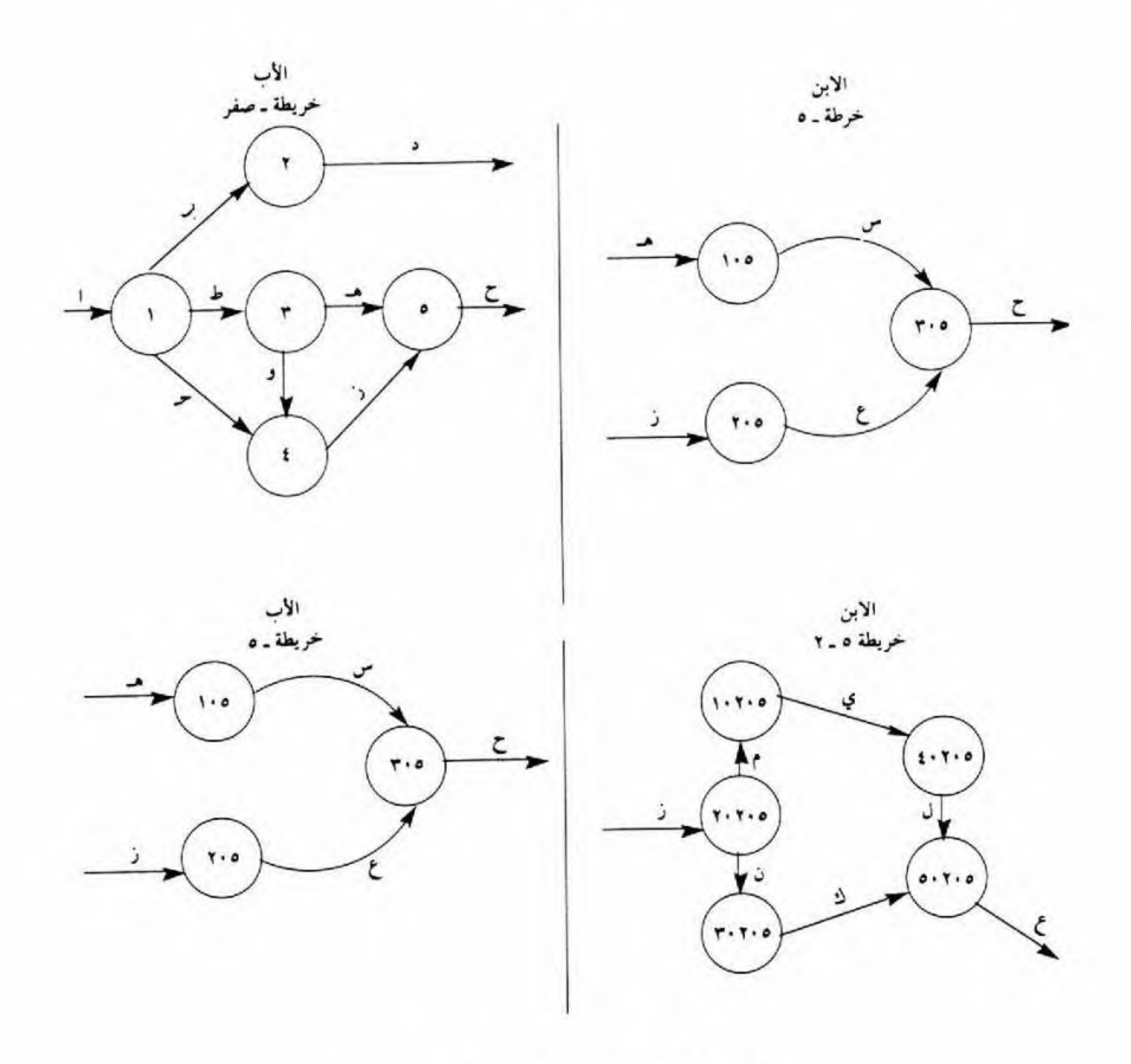
يتعادل تدفق البيانات من وإلى فقاعة ما في الخريطة الأب مع صافي المدخلات وصافي المخرجات في الخريطة الابن، ويطلق على هذا التعادل لفظ التوازن. يبين الشكل رقم **٩,١٧** مثالاً لهذا التوازن، أما الشكل رقم **٩,١٨** فيعارض مبدأ التوازن المشار إليه أدناه.



شكل ٩,١٨ علاقة غير متوازنة للأب مع الابن

(٩,٨,٣) ترقيم العمليات

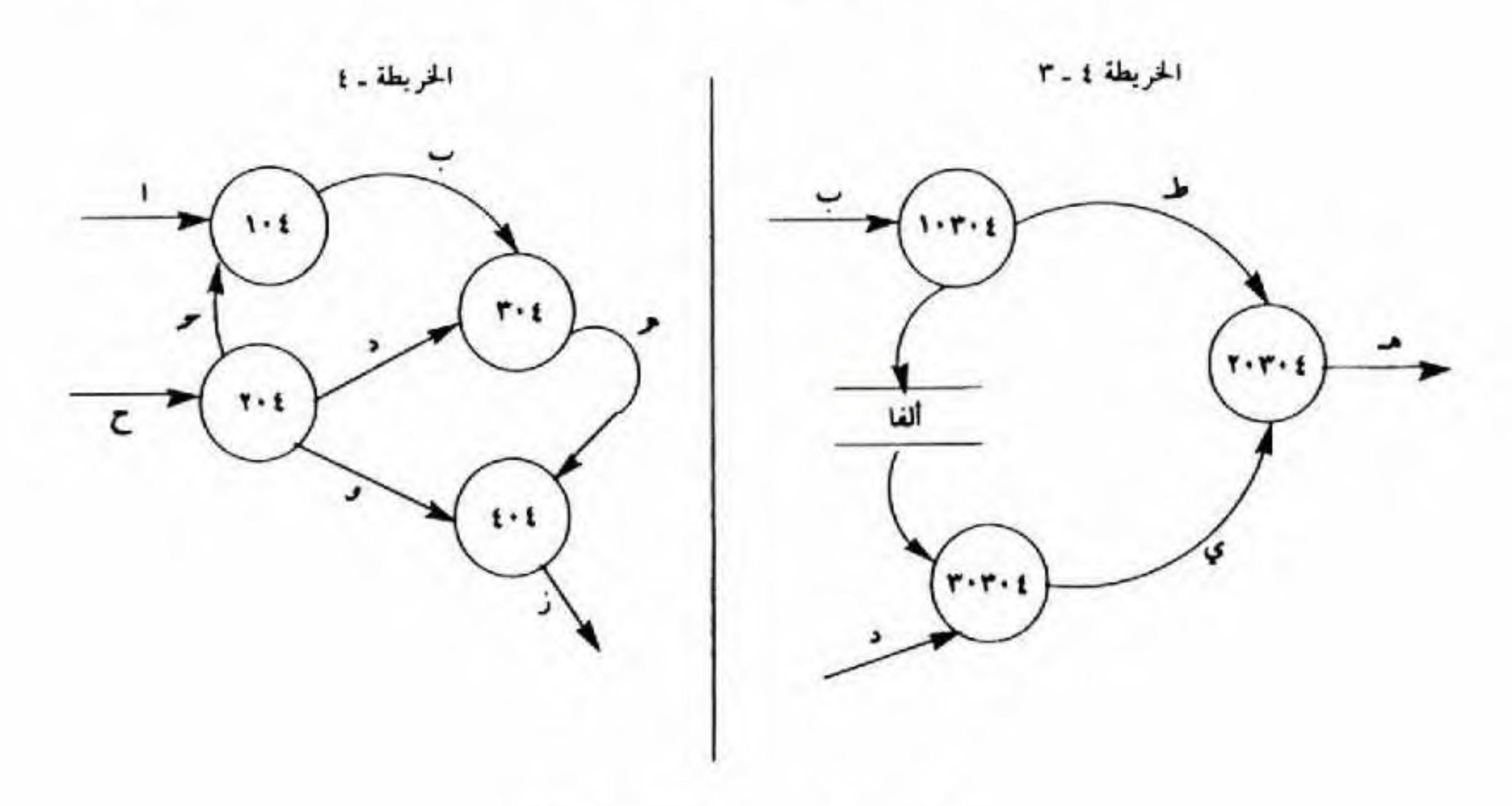
يتم ترقيم العمليات في الخريطة الابن بأرقام العملية نفسها التي تفصّل في هذه الخريطة من خريطة الأب، ثم توضع بعد هذا الرقم نقطة، ثم رقم العملية التفصيلية في الابن، ويوضع رقم الفقاعة الرئيسية في الأب أعلى الخريطة الابن كما هو موضح في الشكل **٩,١٩**.



شكل ٩,١٩ ترقيم الخريطة الأب والابن

(٩,٨,٤) الملفات المحلية

لا يظهر الملف في الخريطة الأب ـ أحيانًا ـ لعدم استخدامه إلا محليًا على المستوى التالي للتفصيل، كما هو مبين في الشكل ٩,٢٠ . لاحظ أن الملف ألفا لا يظهر إلا عند القيام بالعملية **١٠٣٠٤** وتخرج البيانات منه للعملية **٣٠٣٠٤** .



شكل ٩,٢٠ الملفات المحلية

(٩,٨,٥) مصدر المعلومات ومآلها

أين تذهب المعلومات المتضمنة في التدفق هـ في الشكل ٩,٢٠؟ لمعرفة ذلك يجب الرجوع إلى الخريطة الأب (الخريطة -٤) فنجد أن هـ تذهب إلى العملية ٤٠٤ لتجرى عليها عملية معالجة معينة بالإضافة إلى المدخلات فينتج عنها المخرج ز.

(٩,٨,٦) مــدى التجزئـــة

تتوقف التجزئة إذا شعر القائم بالتحليل بعدم وجود أي تفصيل أكثر من المبين في الخـريطة النهائية التي توصل إليها، أو أن التفصيل لن تنتج عنه اتصالات ذات معنىً. أو أن التجزئة تنتج عنها عمليات لا معنىً لها، أو لا وجود لها، أو أن التجزئة تُعقِّد قراءة وفهم العمليات المطلوب توضيحها بالخريطة أصلاً.

(٩,٩) الخلاصـــة

تمثل خريطة تدفق البيانات تعبيراً شبكيًا لتدفقات البيانات والعمليات والملفات ومصـادر البيانات ومآلها في النظام. ولا يقتصر هذا التعبير على النظم التي تستخدم الحاسبات الآلية بل يتعداها إلى النظم الأخرى وحتى اليدوية منها.

وتتصف خريطة تدفق البيانات بأنها بيانية، ومجزَّأة، ومتعددة المستويات، وتركز على تدفق البيانات، ولا تهتم ببيان تدفق التحكم في العمليات.

ويتم التعبير في هذه الخريطة باستخدام الرموز؛ فيرمز للعملية بدائرة، ولتدفق البيانات بسهم، وللملف بخط رأسي أو أفقي، وللمصدر أو المستودع الدائم للبيانات بمربع.

وتتلخص خطوات رسم خريطة تدفق البيانات فيما يلي:

١ - تعرّف على جميع التدفقات الداخلة والخارجة النهائية.

٢ - اتخذ طريقك بين المدخلات والمخرجات النهائية بالحركة إلى الوراء حتى تصل إلى المدخلات.

٣ - عنّون كل تدفق للبيانات بدقة وعناية.

٤ - عنْون كل عملية من العمليات حسب مدخلاتها ومخرجاتها.

٥ - تجاهل العمليات الابتدائية والختامية.

٦ - احذف التفاصيل التي لا داعي لها ولو مؤقتًا.

٧ - لا تُضمِّن الخريطة أية عمليات لتدفق التحكم أو الرقابة.

٨ - كن مستعدًا للبدء من جديد مرة أخرى إذا تطلب الأمر.

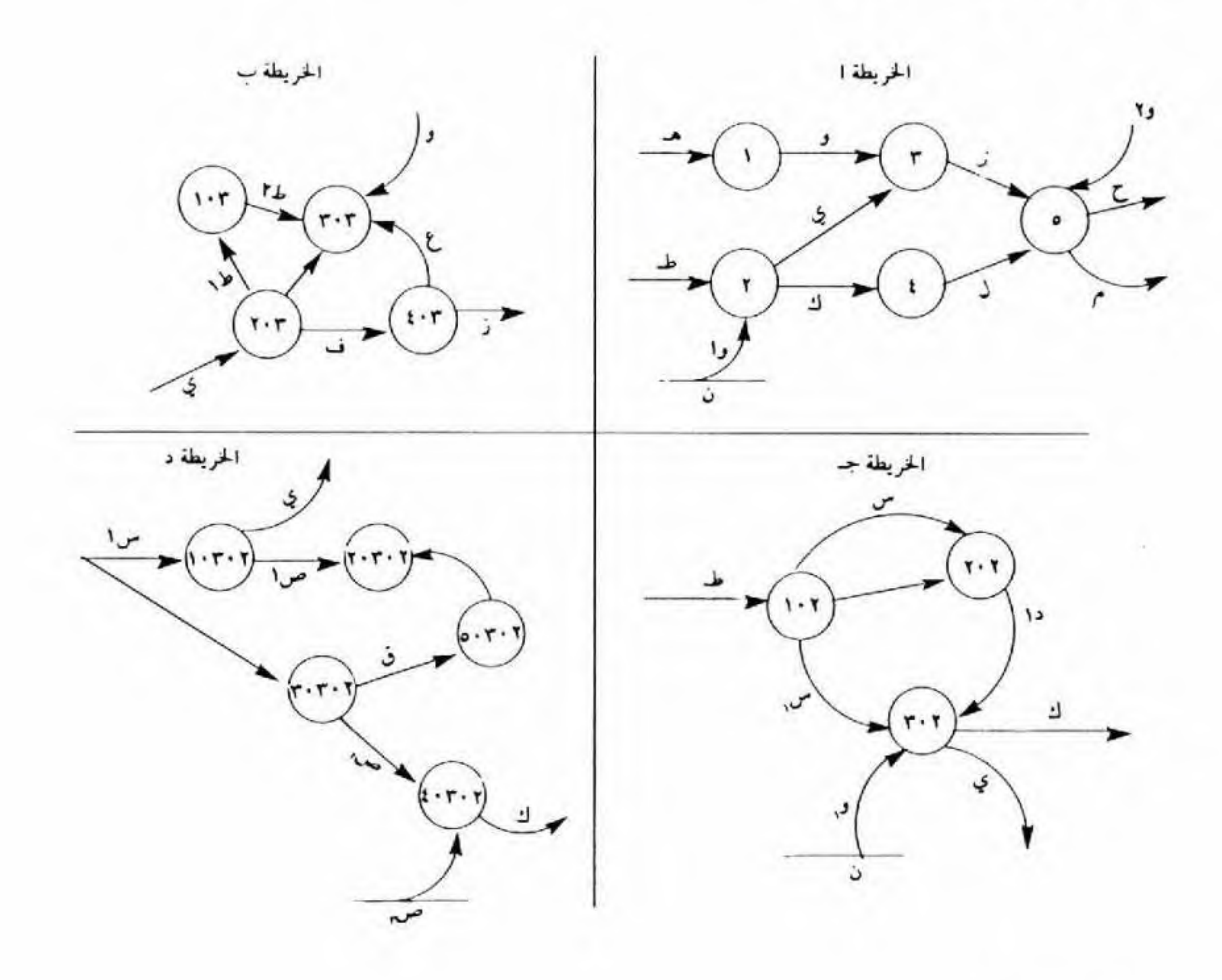
فإذا كان النظام كبيرًا جدًّا عن أن تستوعبه خريطة تدفق بيانات على صفحة واحدة، فإنه يجدر بالمحلل أن يقسم هذا النظام قبل رسمه بالكامل إلى نظم فرعية متعددة. فإذا كان النظام الفرعي كبيرًا أيضًا، فإنه يجدر به أن يقوم بتقسيم الخريطة التفصيلية لعمليات وتـدفقـات بيانات أقل النظم الفرعية اللاحقة. وهذا ما يسمى بخريطة تدفق البيانات ذات المستويات المتعددة.

وتتكون خريطة تدفق البيانات ذات المستويات المتعددة من عدة عناصر هي: خريطة المحتوى، والأوليات الوظيفية أو العمليات النهائية، والمستويات المتوسطة.

ومن أصول إعداد الخرائط ذات المستويات المتعددة: تبيان علاقة الأب بالابن، مراعاة التوازن بين الأب والابن في المدخلات والمخرجات، وترقيم العمليات لتوضيح علاقة الأب والابن، وإيضاح الملفات المحلية في الخريطة الابن دون الأب، وتبيان مصدر المعلومات ومآلها، ومراعاة إيقاف عملية التجزئة إذا شعر المحلل بعدم إمكانية استمرار التجزئة.

(٩,١٠) حالة عملية
(مؤسسة الطهارة)

إليك نظام خرائط تدفق البيانات، الذي يمثل أقصى تجزئة ممكنة، في نظام معلومات مؤسسة الطهارة.



والمطلوب هو:

١ ـ عنْون كل من الخرائط عاليه:

الخريطة ا ____________ الخريطة ب ____________

الخريطة جـ ____________ الخريطة د ____________

٢ ـ ما العيوب الظاهرة بنظام الخرائط المذكور؟
(إذا لم يكن هناك أية عيوب اذكر «لا يوجد» في الخانة الخاصة بذلك).

الخريطة ا	الخريطة ب	الخريطة جـ	الخريطة د

٣ ـ كم عدد المستويات الظاهرة بنظام الخرائط عاليه؟ حدّدها.

٤ ـ ما المستوى اللازم وجوده ليكتمل نظام الخرائط عاليه؟ ارسم الخريطة المتعلقة بهذا المستوى، إن وجد.

٥ ـ هل يمكن اعتبار نظام خرائط تدفق البيانات عاليه كافيًا كتوصيف وظيفي لنظام المعلومات الإدارية المبيّن؟ وما يجب أن يكون عليه النظام لتحقيق اكتماله؟

٦ ـ كم عدد الأوليات الوظيفية (النهائية) الظاهرة في النظام عاليه لخرائط تدفق البيانات؟ حددها.

٧ ـ ما العلاقة بين نظام خرائط تدفق البيانات عاليه وقاموس البيانات، إن وجد؟

الفصل العاشر

أدوات التحليل المقنن: قاموس البيانات

● أهداف هذا الفصل ● التعريف بقاموس البيانات واستخداماته وبرمجياته ● الخلاصة ● حالتان عمليتان

تعرض الفصل التاسع لإحدى أدوات التحليل المقنن المهمة وهي: خريطة تدفق البيانات. ويتناول الفصل الحالي أداة أخرى مهمة في هذا التحليل ألا وهي قاموس البيانات. ويعتبر قاموس البيانات أداة لتوثيق النظام المقترح بكل عناصره من عمليات وتدفقات بيانات وعناصر بيانات وملفات ومصادر ومستودعات. ويرتبط إعداد هذا القاموس ببعض القواعد والمفاهيم المتفق عليها. كما يمكن استخدام البرامج الجاهزة أو إعداد البرامج اللازمة لكتابة هذا القاموس كما سيتبين في الفصل الحالي.

(١٠,١) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى إلقاء الضوء على المفاهيم الآتية:

١ ـ قاموس البيانات كمخزن للبيانات في النظام.

٢ ـ علاقة قاموس البيانات بخريطة تدفق البيانات باعتبار الأول كمجموعة منظمة من التعريفات للمصطلحات الواردة في الثاني.

٣ ـ أنواع التوصيفات التي يتناولها قاموس البيانات من: عمليات، وتدفقات بيانات، وعناصر بيانات، وملفات.

٤ ـ الأصول المرعية في التعبير عن التعريفات التي ترد بقاموس البيانات.

٥ - علاقة قاموس البيانات بالهياكل المنطقية للبيانات في النظام.
٦ - ظهور البرامج الجاهزة في إعداد قاموس البيانات ومدى الإقبال عليها من المنشآت أو تطوير مثيلات لها لتسهيل إعداد هذا القاموس.

(١٠,٢) التعريف بقاموس البيانات

يعد قاموس البيانات مخزنًا للبيانات المستخدمة في النظام، وبالإضافة إلى ذلك فعادة ما يحوي مجموعة من الإجراءات التي تستخدم في إقامة هذا المخزن وصيانته.

(١٠,٣) استخدامات قاموس البيانات

يعد قاموس البيانات جزءًا متكاملاً مع الأجزاء الأخرى من التوصيف الهيكلي للنظام، وبدونه لا تعدو خرائط تدفق البيانات كونها رسومًا بيانية بديعة لما يدور في النظام.[١] وعندما يتم تعريف كل عنصر في هذه الخرائط بدقة وبوضوح وتفصيل مناسب، فإن هذا الكل يمكن أن يعد توصيفًا هيكليًا. ويبدأ العمل بهذا القاموس في مرحلة التحليل ويستمر استخدامه كمرجع للتعريفات طوال المراحل المختلفة لتطوير النظام بل وبعد ذلك أثناء التشغيل.

وإذا كانت مهمة أي قاموس لغوي تكمن في توفير مكان محدد لتعريف كل مصطلح لا تعرف معناه، فإن هذا هو بالتحديد دور قاموس البيانات في التحليل الهيكلي، حيث يتكون هذا القاموس من مجموعة من التعريفات لـ: تدفقات البيانات، مكونات تدفقات البيانات، الملفات، العمليات.

وعادة ما يضع المحللون عناصر كثيرة عن المعلومات في هذا القاموس، تشمل الآتي: مدى التكرار، الحجم، الاتساع، المستخدم، أكبر قيمة وأقل قيمة، اعتبارات الأمن، الأولوية، جدول التطبيق.

وبما أن أغلب هذه الاعتبارات لا تتوافر عادة خلال مرحلة التحليل، فإنه يستنتج من ذلك استمرار العمل بهذا القاموس بعد تلك المرحلة أيضًا.

---

(١) V. Weinberg. *Struc. Anal.* pp. 150-156.

(١ , ٣ , ١٠) علاقة قاموس البيانات بخريطة تدفق البيانات

يجب النظر للقاموس وخريطة التدفق معًا. فبدون القاموس لا تعني الخريطة أي شيء، وبدون الخريطة يعد القاموس سردًا لا معنى له، وتتلخص العلاقة بينهما فيما يلي:

فهناك قيد واحد بقاموس البيانات لكل تدفق بيانات يظهر بخريطة تدفق البيانات. وكذلك هناك قيد واحد لكل ملف أشير إليه في أي خريطة تدفق للبيانات وكذلك فهناك قيد واحد بالقاموس لكل عملية أولية وظيفية بالخريطة.

وعلى هذا يكون قاموس البيانات عبارة عن «مجموعة منظمة من التعريفات» للمصطلحات الواردة بخريطة تدفق البيانات»[٢]

(١ , ١ , ٣ , ١٠) أنواع المصطلحات بالقاموس

يصف القاموس أنواعًا أربعة من المصطلحات هي:

١ ـ تدفق البيانات.

٢ ـ الملفات.

٣ ـ العمليات.

٤ ـ عناصر البيانات.

وقد سبق لنا تعريف كلٍّ من المصطلحات الثلاثة الأولى، أما عنصر البيان فهو: «نوع خاص من تدفق البيانات لا يمكن تجزئته إلى تدفقات أقل».

ويتم تعريف كل مصطلح من المصطلحات السابقة باتباع أسلوب التنازل من العموميات إلى التفاصيل. فإذا كان معلوم لدينا أن تدفق البيانات A يتكون من C,B وأن B يتكون من B3, B2, B1 ، بينما يتكون C من C2, C1 فإنه يمكننا كتابة هذا التعريف في خطوة واحدة كالآتي:

$$A = B_1 + B_2 + B_3 + C_1 + C_2$$

(١) T. De Marco. *Struc. Anal. Sys. Speci*. p. 129.

أو أن نضع التعريف على ثلاث خطوات كالآتي :

$$A = B + C$$

$$B = B_1 + B_2 + B_3$$

$$C = C_1 + C_2$$

وربما كانت الطريقة الثانية هي الأفضل بالرغم من تطلبها أن نطلع على أكثر من قيد بالقاموس للوصول للتعريف الذي ننشده .

(٢ , ١ , ٣ , ١٠) معاملات العلاقات

لما كانت معظم تعريفات المصطلحات بقاموس البيانات تتخذ شكل المعادلات، فإنه في معظم الحالات يجب علينا أن نبين نوع العلاقات بين مكونات التعريف . فمثلاً :

المهمة تعادل :

إما : رقم خطوة التشغيل

أو : الرقم ـ الكودي ـ للمهمة و اسم ـ المهمة

وتكون مهمتنا هنا هي اختيار المعاملات التي توضح العلاقات بين عناصر المصطلح من بين الآتي :

١ ـ معامل الترتيب Sequence . ويقصد به التعبير عن تتابع مكونين أو أكثر بالترتيب، ويستخدم في ذلك And كما في المثال السابق .

٢ ـ معامل الاختيار Selection . ويقصد به التعبير عن الاختيار بين اثنين من الاحتمالات أو أكثر . ويستخدم في ذلك **إمَّا** . و. أو كما في المثال السابق .

٣ ـ معامل الدوران Iteration . والقصد به تكرار المكون عدة مرات . ومثال ذلك :

قائمة ـ الركاب ـ على ـ الرحلة تعادل :

تكرار اسم ـ المسافر .

ومثال آخر:

الاسم يعادل:

تكرار من ١ إلى ٨ أحرف.

٤ ـ معامل الزيادة الاختيارية Optional . والقصد به السماح بمكون اختياري قد يوجد وقد لا يوجد. مثال ذلك:

أمر ـ العميل يعادل:

إشعار الطلبية

واختياريًا: مدفوعات ـ العميل ـ المقدمة

(٣, ١, ٣, ١٠) الأصول المتعارف عليها في التعريفات

عادة ما يلجأ المحللون إلى استخدام الرموز بدلاً من الكلمات الكاملة في المعاملات السابق تناولها فيما سبق كالآتي:

= بدلاً من Equivalent to

+ بدلاً من And

[ ] بدلاً من Either - or

{ } بدلاً من Iterations of

( ) بدلاً من Optional

ومن ثم يمكن كتابة المثال السابق كالآتي:

المهمة = [رقم ـ خطوة ـ التشغيل

الرقم ـ الكودي ـ للمهمة + اسم - المهمة]

قائمة ـ الركاب = { اسم ـ المسافر }

الاسم = $_{i}^{8}$ { حرف }

أمر - العميل = إشعار - الطلبية + (مدفوعات - العميل - المقدمة)

وفي بعض الأحيان، يلجأ المحللون خطأً إلى إدماج التعريفات المفصلة في خطوة واحدة، مما يصعب الأمر على القارىء، كما في المثال الآتي:

الملخص - المركب =

{ اسم - الفرع + العنوان -١ + العنوان -٢ + الرمز - البريدي + رقم - سجل - ضريبة - الشركات + { [رقم - الموظف + رقم - التأمينات - الاجتماعية ١ رقم - المتعهد + رقم - سجل - ضريبة - الشركات - للمتعهد] + الضريبة - المحتجزة} + إجمالي - الضريبة - المحتجزة - للفرع } + إجمالي - الضريبة - الكلية - المحتجزة.

فإنه من الأيسر وضعه في عدة خطوات كالآتي:

الملخص - المركب =

{ ملخص - الفرع } + إجمالي - الضريبة - الكلية - المحتجزة.

ملخص - الفرع =

تعريف - الفرع + { بيانات - الاحتجاز} + إجمالي - الضريبة - المحتجزة - للفرع.

بيانات - الاحتجاز =

[التعريف - الشخصي

تعريف - المتعهد]

إلى آخـره.

(٢, ٣, ١٠) الهياكل المنطقية للبيانات

لا يتعدى ما تناولناه من قبل وصف المكونات الرئيسة بخريطة تدفق البيانات في قاموس البيانات. ولكن ماذا عن الملفات؟ من الطبيعي يحتاج تعريفها لأكثر مما يتطلبه الأمر بالنسبة لتعريف تدفق البيانات وعناصر البيانات.

فإذا كان ملف البيانات عبارة عن مخزن للبيانات فلا يقتصر أمر تعريف الملف على بيان محتـوياتـه من تدفقـات البيانـات المختلفـة. بل يتعدَّاها أيضًا إلى توضيح العلاقات بين تلك التدفقات. وهذه العلاقات ربما تصبح من التعقيد حتى تتطلب طريقة أخرى للتعبير عنها.

تعد خريطة هيكل البيانات الأسلوب المتبع في ذلك. وما قاعدة البيانات Data Base إلا حالـة خاصة من الملفات، تتعدى مكوناتها في علاقتها بعضها ببعض مجرد تتابعها، ومن ثم تكون قاعدة البيانات ملفًا يمكن التوصل إلى البيانات فيه بأكثر من

طريقة تختلف عن مجرد ترتيبها فيه. أي أن هناك نوعين من الملفات: ملف بسيط أو قاعدة بيانات، وهي الملف الذي يوجد أكثر من طريقة للتوصل للبيانات فيه، ويكون المحلل في بعض الحالات مسؤولاً مسؤولية تامة عن تكوين قاعدة البيانات Data Base وتصميمها. وفي بعض الحالات الأخرى لا يكون مسؤولاً عن ذلك، وإنما تقع مسؤولية ذلك على مدير قاعدة البيانات.

وأيًا كان الأمر فإن على المحلل أن يعرف عن احتمالات ومتطلبات قاعدة البيانات الموجودة فعلاً إلى الحد الذي يستطيع فيه أن يوضح للمستخدم أفضل استخدام ممكن لها وكيفية ترتيبها. فيعمل المحلل كوسيط بين مدير قاعدة البيانات ومستخدمها. ومن ثم لابد أن يلم بتصميم قاعدة البيانات، ليوصل ذلك للمستخدم، وفي ذلك يعمل مع المستخدم على أساس التركيب المنطقي للبيانات logical data structure . ومن ثم يلزم أن يكون قادرًا على ترجمة ذلك في شكل خريطة التركيب المنطقي للبيانات logical data structure diagram .

وتتعلق خرائط هيكل البيانات DSD بتعريف الملفات المركبة. ويبين الشكل ١٠,١ مثالاً لهذه الخرائط. ويتناول هذا المثال قاعدة بيانات الأسطول. وهو تطبيق يتعلق بالشحن البحري. ويبين الشكل أن قاعدة بيانات الأسطول مركبة من ستة ملفات تابعة يعد كل منها بسيطًا.

وفيمايلي تعريفات تدفقات البيانات المتعلقة بهذا المثال:

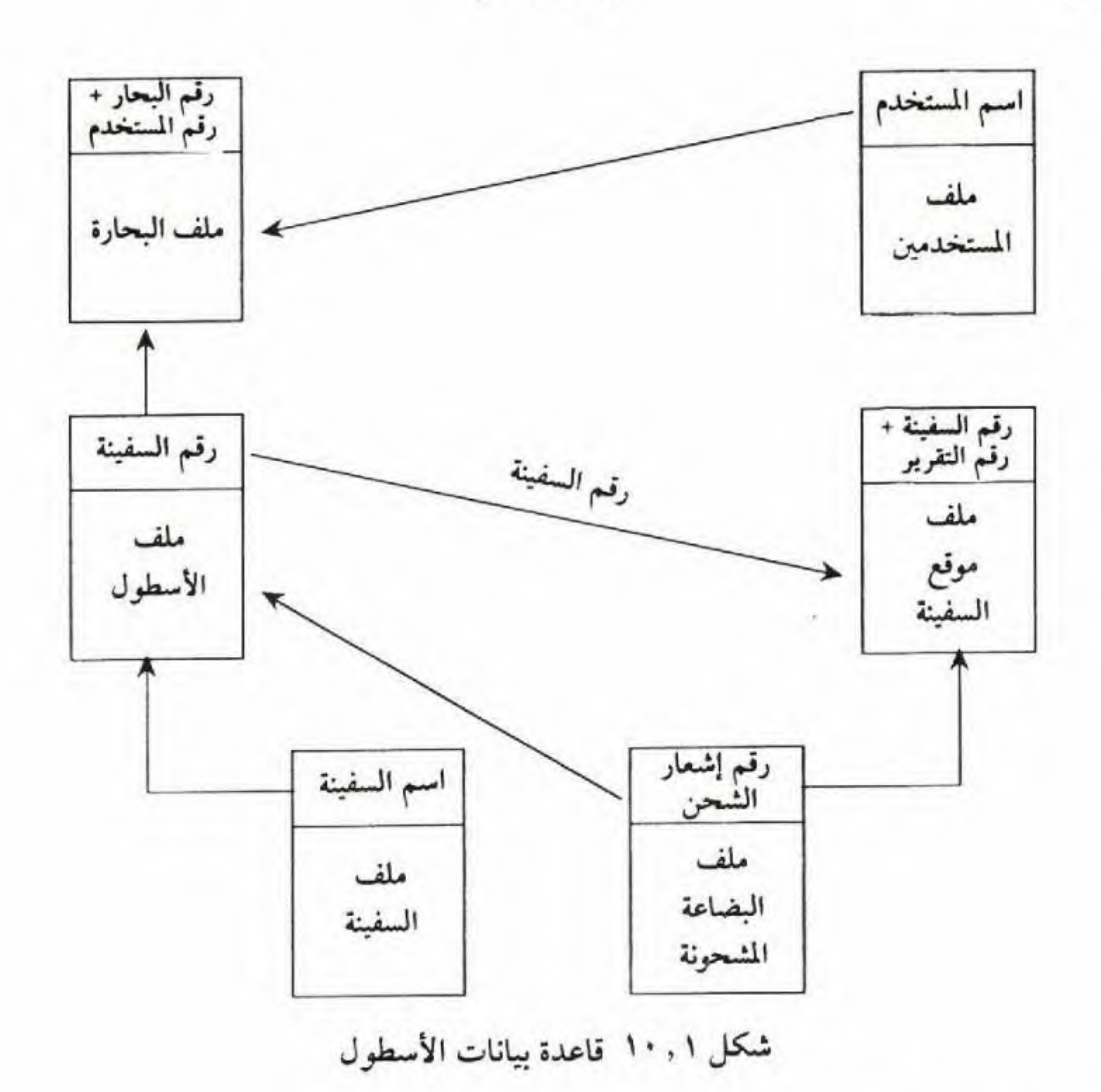
ملف - الأسطول = رقم - السفينة + اسم - السفينة + الطريق - المخطط
+ رقم - البحار + تاريخ - تخصيص - البحار.

ملف ـ السفينة = اسم - السفينة + رقم - السفينة.

ملف - البحارة = رقم - البحار + رقم - المستخدم
+ اسم - عضو - البحار + نوعية - البحار + مرتبة - النقابة.

ملف - المستخدم = اسم - المستخدم + رقم - المستخدم.

ملف - الموقع = رقم - السفينة + تاريخ - التقرير + وقت - التقرير
+ خط - الطول + خط - العرض.



شكل ١ , ١٠ قاعدة بيانات الأسطول

المصدر : **De Marco, J., Op. cit, p. 153**

ملف - البضاعة - المشحونة = رقم إشعار الشحن + اسم العميل
+ رقم السفينة + قيمة التأمين
+ وزن الشحن + ميناء الشحن
+ ميناء التفريغ + وصف الشحنة.

(٤ , ١٠) برامج قاموس البيانات

إن إعداد قاموس البيانات لجميع عناصر خريطة تدفق البيانات ـ كما سبق بيانه ـ يتطلب وقتًا طويلاً ومجهودًا شاقًا في أعمال روتينية. **ذلك مما دعا بعض** المنشآت ـ التي

تعمل في حقل إعداد البرامج ـ إلى وضع برامج مختلفة لتساعد المحللين في عملهم بهذا الشأن. وقد اتجهت المنشآت التي تقوم بتحليل نظمها عدة اتجاهات فيما يختص باستخدام هذه البرامج الجاهزة. فمنها الذي قام باستخدام هذه البرامج ومنها الذي أحجم عن ذلك، وقام بتطوير برامجه الخاصة. وتمثلت مشكلة استخدام هذه المنشآت للبرامج الجاهزة لقاموس البيانات في ارتباط معظم هذه البرامج بنظم معينة لإدارة قواعد البيانات. ولاشك أن إعداد هذه البرامج ـ داخل المنشآت المستخدمة ـ يتطلب إنفاقًا ماديًا كبيرًا.

فإذا استطلعنا ما هو متاح من هذه البرامج الجاهزة في السوق وجدنا أن بعضها يركز على مجرد إتاحة قائمة معينة نمطية لإدخال مواصفات كل عنصر من عناصر خريطة تدفق البيانات، بينما يركز بعضها الآخر على إعداد توصيف نمطي لهذه العناصر ويترك الأمر للمحلل لإدخال التعديلات عليه بما يتطلبه الأمر في كل حالة. ويبين الشكل ٢ , ١٠ نموذجًا لما تظهره شاشة الحاسب الآلي لما يجب أن يدخله المحلل لكل عنصر من عناصر خريطة تدفق البيانات في برمجة قاموس بيانات ما.

Name:

Aliases:

Description:

Format:

Location:

شكل ٢ , ١٠ . قائمة توصيف عنصر نظام معلومات إدارية في برمجة قاموس بيانات

وتستخدم لغة الكوبول في إعداد التوصيف الفني لمحتوى كل عنصر من عناصر البيانات عند إدخال ذلك في برمجة قاموس البيانات، كما هو موضح في الشكل ٣ , ١٠ .

Name: INVENTORY-EXCEPTION-REPORT
Aliases: REORDER-REPORT, PURCHASING-REPORT
Description: Group item representing daily list of parts to be reordered. Sent to purchasing. See back of card for structure.
Format: Group item.
Location: output to printer

Name: PART-NUMBER
Aliases:
Description: Key field that uniquely identifies a specific part in inventory.
Format: Alphanumeric; 8 characters.
PIC X(8).
Location: INVENTORY-EXCEPTION-REPORT
INVENTORY
REORDER

Name: REORDER-QUANTITY
Aliases:
Description: The numer of units of a given part that are to be reordered at a single time.
Format: numeric; 5 digits.
PIC 9(5)
Location: INVENTORY-EXCEPTION-REPORT
INVENTORY
REORDER

شكل ٣,١٠ . مثال لاستخدام برمجة قاموس البيانات .

المصدر: Davis, William S., *Tools and Techniques for Structured Systems Analysis and Design* (Reading, Massachusetts: Addsion-Wesley Publishing Co., 1983), p.44.

(٥ , ١٠) الخلاصـــة

يشكـل قامـوس البيانـات مخزنًا من البيانات عن عناصر البيانات، وتدفقات البيانات، والملفات، والعمليات المستخدمة في النظام، ويعد قاموس البيانات جزءًا متكاملاً مع الأجزاء الأخرى من التوصيف المقنن للنظام، وبدونه لا تعدو خرائط تدفق البيانـات أن تكـون رسومًا بيانية بديعة لا معنى لها، وكذلك يمثل قاموس البيانات مجموعة من التعريفات التي لا معنى لها. فهناك قيد واحد بقاموس البيانات لكل تدفق بيانات وملف وعملية أولية تظهر بخريطة تدفق البيانات.

ويتم تعـريف كل من؛ عنـاصر البيانات، وتدفقات البيانات، والعمليات، والملفات باتباع أسلوب التنازل من العموميات إلى التفاصيل. وهناك أربعة أنواع من العـلاقـات التي يمكن أن تظهـر بقـامـوس البيانات؛ وهي: الترتيب، والاختيار، والدوران، والزيادة الاختيارية. وعادة ما يلجأ المحللون إلى استخدام الرموز بدلاً من الكلمات الكاملة في المعاملات السابق تناولها.

يتناول قاموس البيانات، توصيف الملفات التي تظهر بخريطة تدفق البيانات. ولا يقتصر أمـر تعريف الملف على بيان محتوياته من تدفقات البيانات المختلفة، بل يتعـدى ذلـك إلى توضيح العـلاقـات بين تلك التـدفقات أيضًا. وربما تصبح هذه العـلاقـات من التعقيد حتى تتـطلب طريقـة أخـرى للتعبير عنها، وهي ما يسمى بـ«خريطة هيكل البيانات». وما قاعدة البيانات إلا حالة خاصة من الملفات تتعدى مكوناتها في علاقتها بعضها ببعض مجرد تتابعها. فهي ملف يمكن التوصل إلى البيانات فيه بأكثر من طريقة تختلف عن مجرد الترتيب فيه. ذلك أن هناك نوعين من الملفات؛ بسيطة، وقاعدة بيانات.

وتتجه بعض المنشآت الآن إما إلى تطوير برامج خاصة بها لإدخال قيود قاموس البيانات الخاصة بنظامها أو استخدام البرامج الجاهزة المتاحة في السوق لهذا الغرض. ويمثل ذلك تطورًا مهمًا في تسهيل مهمة المحلل في أدائه لوظيفته.

(١٠,٦) حالتان عمليتان

(١٠,٦,١) شركة الرضا للتجارة

تتكون بيانات المدفوعات في شركة الرضا للتجارة من الآتي:
اسم العميل، عنوان العميل، رقم الفاتورة، المبلغ المدفوع أو أحيانًا المدفوع مقدمًا.
فإذا علمت أن:

١ ـ اسم العميل يتكون من ثلاثة مكونات هي: الاسم الأول، والاسم الأوسط، واسم العائلة.

٢ ـ عنوان العميل يتكون من: رقم صندوق البريد، والرقم أو الرمز البريدي، واسم المدينة.

٣ ـ رقم الفاتورة يتكون من: ستة أعداد عبارة عن عدد أول (إجباري) هو **٤** أو **٥** أو ٦، ثم أي خمسة أعداد أخرى.

٤ ـ المبلغ المدفوع يتكون من: حدٍّ أدنى عددين وحدٍّ أقصى ستة أعداد صحيحة وعددين عشريين في كلا الحالتين.

والمطلوب استخدام التنظيم المناسب داخل قاموس البيانات للتعبير عن تدفقات البيانات عاليه.

(١٠,٦,٢) الجامعة الأهلية

تتكون قاعدة البيانات الموحدة للشؤون الأكاديمية بالجامعة الأهلية من خمسة ملفات أساسية هي: ملف الطالب، وملف عضو هيئة التدريس، وملف المادة العلمية، وملف الكتاب، وملف المنهجية.

يحتوي ملف الطالب على البيانات الآتية: رقم الطالب، اسم الطالب، سنة الالتحاق بالجامعة، عدد الساعات التي حصّلها، عدد العلوم التي نجح فيها، التقدير الذي حصّله في كل علم من العلوم التي حصّلها، متوسط معدله التراكمي في المواد التي حصّلها، عدد الساعات التي سجلها في الفصل الدراسي الحالي، العلوم التي سجلها في الفصل الدراسي الحالي، الشهادة الدراسية التي التحق بها بالجامعة، اسم المرشد الأكاديمي، القسم الملتحق به، الكلية التي يدرس بها، التخصص.

ويحتوي ملف عضو هيئة التدريس على البيانات الآتية: رقم عضو هيئة التدريس، اسم عضو هيئة التدريس، الجامعة التي تخرج فيها، الكلية التي سبق أن درس بها حتى تخرجه النهائي، سنة التخرج، التخصص، الدرجة العلمية الأخيرة، تاريخ الميلاد، الأبحاث العلمية المنتهية والمحكمة التي أنجزها، الكتب العلمية التي ألَّفها أو اشترك في تأليفها، الدرجة الوظيفية، تاريخ الترقية إلى آخر درجة وظيفية، الجنسية، معار أو تعاقد شخصي، الجامعة المعار منها (إذا كان معارًا)، أسماء الطلاب الذين يشرف عليهم أكاديميًا.

ويحتوي ملف المادة العلمية على البيانات الآتية: رقم المادة، الرمز الدال على القسم، نوع المنهجية، الكتاب المقرر، تاريخ إقرار المادة في المنهجية، عدد الساعات المقررة، عدد ساعات التطبيق العملي، اللغة التي تدرس بها، عدد الشُّعب، عدد الطلاب في الشعبة، المتطلب السابق.

ويحتوي ملف الكتاب على البيانات الآتية: اسم المؤلف، عنوان الكتاب، الناشر، سنة النشر، مكان النشر، عدد الصفحات، نوع الطبعة، رقم الطبعة، المادة التي تستخدمه، المنهجية، نوع الكتاب (مدرسي/ مرجع)، عدد الطلاب المتوقع أن يستخدموه، عدد الأجزاء، القسم الذي قرره، السعر.

ويحتوي ملف المنهجية على البيانات الآتية: نوع المنهجية (قديمة/ جديدة)، العلوم الداخلة فيها، إجمالي عدد الساعات المقررة فيها، القسم العلمي، تاريخ الإقرار.

يعد رقم الطالب المفتاح الرئيس في ملف الطالب، كما يعد رقم عضو هيئة التدريس المفتاح الرئيس في ملف عضو هيئة التدريس، ورقم المادة ورمزها المفتاحين المستخدمين في ملف المادة العلمية. أما بالنسبة لملف الكتاب فيستخدم اسم المؤلف وعنوان الكتاب وسنة النشر مفاتيح له. وأخيرًا يستخدم نوع المنهجية والقسم العلمي كمفتاحين في ملف المنهجية.

والمطلوب رسم خريطة هيكل البيانات وتنظيم قاموس البيانات للمعطيات عاليه.



الفصـــل الحادي عشر

أدوات التحليل المقنن: توصيف العمليات

● أهداف هذا الفصل ● دور توصيف العمليات في التحليـل المقنن ● أدوات توصيف العمليات ● الإنجليزية المقننة ● الخلاصة

تناول الفصلان التاسع والعاشر أداة من أدوات التحليل المقنن؛ فركز الفصل التاسع على خريطة تدفق البيانات، بينما اختص الفصل العاشر بقاموس البيانات. ويتناول هذا الفصل الإنجليزية المقننة كأداة لتوصيف العمليات الضرورية لإنتاج المعلومات (تدفقات البيانات) في النظام. وتعد الإنجليزية المقننة أداة غير بيانية (لغوية أو لفظية) للتحليل المقنن. والمقصـود من استخدام هذه الأداة تحديد الخطوات اللازمة للقيام بالتشغيل أو المعـالجة المطلوبة في النظام بشكل لا يحتمل اللبس أو الغموض وذلك لتسهيل مهمة التصميم والتطبيق (البرمجة) فيما بعد.

(١١,١) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى تناول الآتي:

١ ـ دور الإنجليزية المقننة كأداة لتوصيف العمليات في التحليل المقنن.

٢ ـ قواعد وأصول استخدام الإنجليزية المقننة في توصيف العمليات.

٣ ـ الإنجليزية المقننة المقيدة وعلاقتها بالتركيبات المنطقية للبرامج.

(١١,٢) دور توصيف العمليات في التحليل المقنن

قد يستغرق رسم خرائط تدفق البيانات وإعداد قاموس البيانات وقتًا طويلاً،

ولكن ذلـك لم يركـز إلا علـى تجزئة النظام System Partitioning ، وتحليـل الوصـلات Interface Analysis . والحق أنـه عندما يعد المحلل خرائط تدفق البيانات وقاموس البيانات فإنه يصل بذلك إلى تحديد العناصر التي سيتم توصيفها فيما بعد. ويتعلق التوصيف الحقيقي بإعداد وصف دقيق لما يتم في القطاعات النهائية أو الأوليات الوظيفية Functional Primitives .

ويجب عند توصيف العمليات مراعاة البعد عن الغموض أو الكتابة بما يحتمل أكثر من معنى واحد أو الكتابة بأكثر أو بأقل مما يلزم، ومن ثم يجب أن يكون التوصيف جيدًا، بمعنى أن يكون واضحًا، ومحددًا، ودقيقًا، وملخصًا، وكاملاً. كذا يجب أن يكـون التـوصيف منطقيًا Logical لا ماديًا Physical يتلاءم مع الأجزاء الأخرى من التحليل (خريطة تدفق البيانات وقاموس البيانات).

ويتناول توصيف العمليات إعداد وصف موجز وكاف لكل من العمليات النهائية التي تظهر في خريطة تدفق البيانات، في أقل مستوى فيها، ليدخل هذا الوصف ضمن قامـوس البيانـات. ليكون هذا الوصف وسيلة اتصال جيدة بين مستخدمي النظام ومصمميه ومراجعيه ومبرمجيه.

(١١,٣) طرق توصيف العمليات

للبعد عن الكتابة الكثيرة تبقى أمام المحلل طريقتان للتوصيف:

١ ـ الإنجليزية المقننة Structured English

٢ ـ التوصيف غير اللغوي Non-Linguistic Specification

(١١,٣,١) الإنجليزية المقننة

الإنجليزية المقننـة لغـة لتوصيف العمليات تستخدم مفردات محدودة وقواعد معدودة من تلك المستخدمة في اللغة الإنجليزية. وتتكون مفردات الإنجليزية المقننة في الآتي فقط: (١)

---

(١) T. De Marco. *Struc. Anal. Sys. Speci.* p. 180.

١ ـ أفعال الأمر الإنجليزية .
٢ ـ البنود المعرّفة في قاموس البيانات .
٣ ـ بعض الكلمات المحجوزة للتركيبات المنطقية .

وتتكون قواعد تلك اللغة من الآتي فقط :

١ ـ جمل إيضاحية بسيطة .
٢ ـ تركيبات قرار محدد .
٣ ـ تركيبات تكرار محدد .[1]

فمثلاً إذا كنا بصدد توصيف عملية إصدار أمر شراء بضائع جديدة فإن ذلك يتطلب :

١ ـ البحث عن مستند تفويض Authorization-Form مطابق في رقم الإشعار Reference-Number لرقم الطلب Request-Number المبين في طلب البضائع الجديدة New stock-request .

٢ ـ فإذا لم يحدث التطابق ، فإنه يجب استبعاد هذا الطلب للبضائع الجديدة أو (إذا حدث التطابق) :

١ ـ يكتب أمر شراء Purchase-Order للبضائع المطلوبة Ordered-Item .
٢ ـ يختار مورد Supplier من كتالوج الموردين يتعامل في البضائع المطلوبة .
٣ ـ يكتب اسم عنوان المورد على أمر الشراء .
٤ ـ ينسخ رقم أمر الشراء على طلب البضائع الحديث .
٥ ـ يرفق طلب البضائع الجديدة مع مستند التفويض في ملف .

ويبين الشكل ١١,١ هذه الخطوات بوصف إنجليزي عادي .

(١١,٣,٢) خطوات استخدام الإنجليزية المقننة

١ ـ ابدأ باستخدام الإنجليزية العادية لوصف العمليات النهائية في المستوى النهائي للنظام .

---

(١) لمزيد من الإيضاح انظر الفصل الرابع عشر.

٢ ـ حاول أن تختصر الوصف التفصيلي في (١) إلى أقل حد ممكن باستخدام قواعد اللغة الإنجليزية المقننة سالفة الذكر.

٣ ـ ارسم خريطة تدفق عمليات من واقع (٢).

٤ ـ قسم الخريطة إلى تركيبات منطقية.

٥ ـ تأكد من أن كل تركيبة منطقية لها مدخل واحد ومخرج واحد. إذا لم يكن الأمر كذلك قم بتبسيط هذه الخريطة حسب التركيبات المنطقية النمطية سالفة الذكر.

٦ ـ صف الوضع النهائي باستخدام الإنجليزية المقننة.

(١١,٣,٣) التوصيف غير اللغوي

يتضح من الوصف المبين في الشكل ١١,١ أنه يستخدم المصطلحات الواردة في قاموس البيانات (الكلمات التي تفصلها شرطة) وبعض الأفعال المحددة (search, do, file, copy, select, write, discard) وبعض الكلمات المحجوزة (for each, If... Other-

For each New-Stock-Request, do the following things:

1. Search for an Authorization-Form with Reference-Number equal to the Request-Number on the New-Stock-Request.

2. If there is no match, discard this New-Stock-Request, otherwise:

- Write a Purchase-Order for the Ordered-Item.
- From the Supplier-Catalogue, select a supplier that carries the Ordered-Item.
- Copy Supplier-Name and Address onto Purchase-Order.
- Copy Purchase-Order-Number onto New-Stock-Request.
- File New-Stock-Request with Authorization-Form.

شكل ١١,١ وصف إنجليزي عادي لعملية إصدار أمر شراء بضائع جديدة

(wise . ولكن الأمر لم يخلُ من استخدام بعض الصفات اللغوية، وبعض العبارات غير المحددة (The following things) .

فإذا استبعدنا من هذا المثال كل كلمة أو عبارة لا تسمح بها قواعد اللغة الإنجليزية المقننة لتوصلنا إلى ما يقرب من الوصف المبين في الشكل ١١,٢ .

For each New-Stock-Request:

1. Find Authorization-Form such that Reference-Number Equal to the Request-Number of New-Stock-Request.

2. If no match, discard New-Stock-Request, otherwise:

- Write a Purchase-Order for the Ordered-Item.
- select a supplier for which Ordered-Item appears in Supplier-Catalogue-Entry.
- Copy Supplier-Name and Address ONTO Purchase-Order.
- Copy Purchase-Order-Number ONTO New-Stock-Request.
- File New-Stock-Request with Authorization-Form.

شكل ١١,٢ وصف بالإنجليزية المقننة لعملية إصدار أمر شراء بضائع جديدة

أما الشكل ١١,٣ فيبين وصفًا بالإنجليزية المقننة الشفرية للمثال السابق نفسه. ويلاحظ فيه استخدام التركيبات الشفرية (Do-End do) ، (If..End if) ، (If..Then..Else) ويساعد ذلك بدرجة أكثر على التحديد المطلوب في الوصف) .

```
DO FOR EACH New-Stock-Request:
   1. Find Authorization-Form such that Reference-Number EQUAL to the Request-Number of
      New-Stock-Request.

   2. If no match, THEN
        Discard New-Stock-Request
            ELSE
        - Write a Purchase-Order for Ordered-Item.
        - Select a supplier for which Ordered-Item appears in
            Supplier-Catalogue-Entry.
        - Copy Supplier-Name and Address onto Purchase-Order.
        - Copy Purchase-Order-Number onto New-Stock-Request.
        - File New-Stock-Request with Authorization-Form.
      END if
END DO.
```

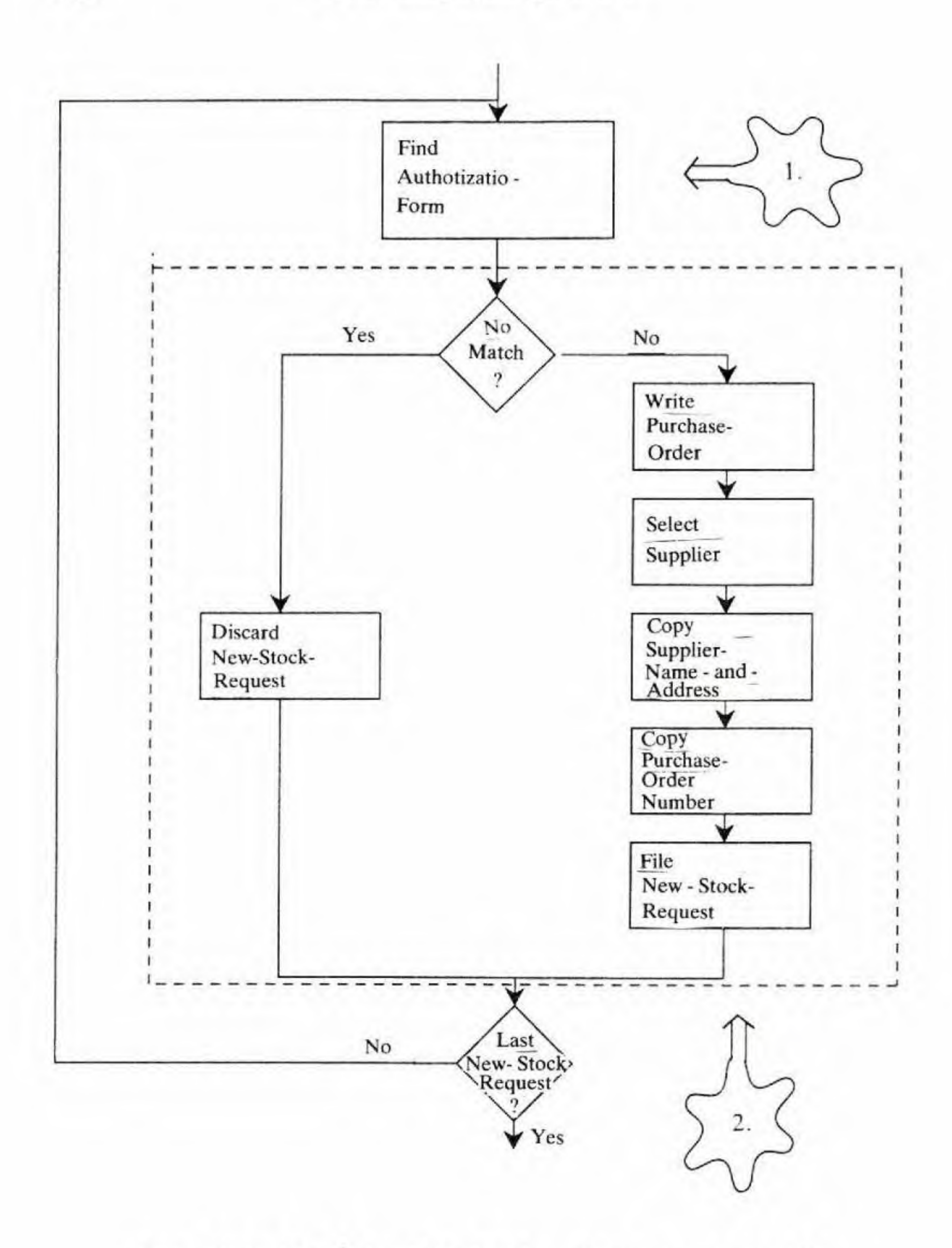
شكل ٣ ,١١ وصف بالإنجليزية المقننة الشفرية لعملية إصدار أمر شراء بضائع جديدة

ويبين الشكل ٤ ,١١ تعبيرًا بيانيًا بخريطة تدفق عمليات (flowchart) الوصف نفسه المبين بشكل رقم ٣ ,١١ ، لاحظ تطابق تسلسل العمليات في الخريطة مع شكل ٣ ,١١ .[٣]

(٤ ,١١) الخلاصـــة

يتعلق التوصيف الحقيقي بإعداد وصف دقيق موجز وكاف لما يتم في العمليات النهائية أو الأوليات الوظيفية التي تظهر في خريطة تدفق البيانات في أقل مستوى فيها،

(٣) انظر الفصل الرابع عشر في أساسيات إعداد خرائط تدفق العمليات.



شكل ٤ ,١١ . خريطة تدفق عمليات لعملية إصدار أمر شراء بضائع جديدة .

ليدخل هذا الوصف ضمن قاموس البيانات في النظام. ويجب عند توصيف العمليات مراعاة البعد عن الغموض أو الكتابة بما يحتمل أكثر من معنى واحد أو الكتابة بأكثر أو بأقل مما يلزم. كذلك يجب أن يكون التوصيف منطقيًا لا ماديًا يتلاءم مع الأجزاء الأخرى من التحليل (خريطة تدفق البيانات وقاموس البيانات).

وهناك بديلان أمام المحلل للقيام بهذا التوصيف: استخدام التوصيف اللغوي العادي أو استخدام الإنجليزية المقننة. ولا تعدو الإنجليزية المقننة أن تكون توصيفًا للعمليات، يستخدم مفردات محدودة، وقواعد معدودة من تلك المستخدمة في اللغة الإنجليزية المعروفة.

وتتكون مفردات الإنجليزية المقننة من ثلاثة أنواع: أفعال الأمر في اللغة الإنجليزية، والبنود المعرفة في قاموس البيانات، وبعض الكلمات المحجوزة للتركيبات المنطقية. وتتكون قواعد تلك اللغة من ثلاث مجموعات: جمل إيضاحية بسيطة، وتركيبات قرار، وتركيبات تكرار محدد.

فإذا اقتصر المحلل على استخدام التركيبات المنطقية المقننة في وصف العمليات النهائية للنظام، فإنه يتوصل إلى استبعاد بعض التشعب والتعقيد في سياق منطق إجراء العمليات النهائية، ومن ثم يصل إلى ما يسمى بـ«الإنجليزية المقننة المقيدة»، وما التركيبات المنطقية إلا أقل حد ممكن من التركيبات التي يمكن أن يستخدمها المبرمج في برمجة العمليات بغرض التبسيط وبعدًا عن تفريع خطوات تنفيذ تلك العمليات، ومن ثم تكون خطوات استخدام الإنجليزية المقننة محددة بالآتي:

١ ـ البدء باستخدام الإنجليزية العادية في وصف العمليات النهائية.

٢ ـ اختصار الوصف التفصيلي إلى أقل حد ممكن باستخدام قواعد الإنجليزية المقننة عاليه.

٣ ـ رسم خريطة تدفق العمليات من واقع الخطوة السابقة.

٤ ـ تقسيم الخريطة عاليه إلى تركيبات منطقية.

٥ ـ تبسيط التركيبات غير المنطقية إلى تركيبات منطقية.

٦ ـ وصف الواقع النهائي باستخدام الإنجليزية المقننة.

الفصل الثاني عشر

أدوات التحليل المقنن: جداول القرارات وشجرتها

● أهداف هذا الفصل ● دور جداول وشجرة القرارات في التحليل المقنن ● الخلاصة ● حالة عملية

تناولت الفصول الثلاثة السابقة ثلاث أدوات للتحليل المقنن. فاختص الفصل التاسع بخريطة تدفق البيانات، في حين تناول الفصل العاشر قاموس البيانات، واستعرض الفصل الحادي عشر الإنجليزية المقننة كأداة لتوصيف العمليات. ويختص هذا الفصل بجداول وشجرة القرارات كأسلوبين بيانيين لتوصيف العمليات في نظام المعلومات الإدارية. وينفرد الأسلوبان الأخيران ـ موضوعا الفصل الحالي ـ بالتعبير عن سياسة الإدارة في إجراء معالجة بيانات معينة فلا يختصان بتوضيح الخطوات وإنما الأسلوب فقط.

(١٢,١) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى:

١ ـ تعريف جداول وشجرة القرارات كأسلوبين بيانيين للتعبير عن سياسة الإدارة في إجراء المعالجات المختلفة للبيانات واتخاذ القرارات.

٢ ـ توضيح القواعد والأصول المستخدمة في إعداد كل من جداول القرارات وشجرتها.

(١٢,٢) دور جداول القرارات وشجرتها في التحليل المقنن

تعد جداول وشجرة القرارات من أدوات التحليل المقنن مثلهما في ذلك مثل

الإنجليزية المقننة، إلا أنهما يستخدمان الأشكال البيانية بشكل أساسي، بينما تُستخدم اللغة الإنجليزية كأساس للإنجليزية المقننة.

(١٢,٢,١) جداول القرارات

يعد استخدام جداول القرارات ـ في بعض الحالات ـ أفضل طريقة لشرح سياسة معالجة البيانات. والحق أنه إذا استخدمت جداول القرارات بالطريقة الصحيحة ـ لشرح السياسات فإنها تكون من أفضل الطرق من حيث الدقة والوضوح.

متى يجب استخدام جداول القرارات؟ تستخدم هذه الجداول في حالة اعتماد اختيار السياسات الفرعية على توليفة من الحالات المتداخلة.[١]

مثال (١):

تقوم شركة فادي الكبرى بتحديد مقدار عمولة البيع لرجال البيع فيها على أساس قيمة المبيعات التي يحققها كل منهم، ونسبة المدفوع مقدمًا من قيمة المبيعات ومرتب كل من هؤلاء الرجال.

فتختلف عمولة رجل البيع حسب قيمة المبيعات التي يحققها في حالتين:[٢]

١ ـ إذا حقق مبيعات بمقدار ١٠,٠٠٠ ريال أو أكثر

٢ ـ إذا حقق مبيعات بأقل من ذلك، ويختلف الأمر حسب نسبة ما يدفع مقدمًا من العميل على حسب هذه المبيعات في حالتين:

(أ) إذا دفع ٥٠٪ على الأقل منها.

(ب) إذا دفع أقل من ذلك.

ويختلف الأمر أيضًا حسب مرتب رجل البيع في ثلاث حالات:

(أ) إذا كان راتبه أقل من ١٢,٠٠٠ ريال.

---

(١) T.R. Glidersleeve. *Decision Tables and their Practical Application in Data Processing.* Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall Inc., 1970.

(ب) إذا كان بين **١٢,٠٠٠** و**٢٤,٠٠٠** ريال.

(جـ) إذا كان أكثر من **٢٤,٠٠٠** ريال.

وتتلخص سياسة الشركة في دفع عمولة نسبة ١٦٪ إذا حقق رجل البيع مبيعات بقيمة **١٠,٠٠٠** أو أكثر، يدفع العميل منها **٥٠٪** على الأقل مقدمًا في حين يقل راتب رجل البيع عن **١٢,٠٠٠**. أما إذا كان راتبه ما بين **١٢,٠٠٠** و**٢٤,٠٠٠** فإن العمولة تتحدد بـ **١٤٪**. أما إذا تعدى راتبه مبلغ **٢٤,٠٠٠** فإن العمولة تصبح **١٢٪**.

فإذا لم يدفع العميل **٥٠٪** من قيمة المبيعات مقدمًا، ولم يتعد راتب رجل البيع **١٢,٠٠٠** فإن الشركة تدفع عمولة بنسبة ٨٪. أما إذا تراوح راتب رجل البيع ما بين **١٢,٠٠٠** و**٢٤,٠٠٠** فإن الشركة تدفع عمولة بنسبة ٧٪. أما إذا زاد راتب رجل البيع على **٢٤,٠٠٠** فإن الشركة تدفع عمولة بنسبة ٦٪. وفي حالة تحقيق رجل البيع لمبيعات بمقدار يقل عن **١٠,٠٠٠**:

فإذا تحصل على **٥٠٪** أو أكثر من قيمة المبيعات كدفعة مقدمة من العميل وكان راتبه أقل من **١٢,٠٠٠** فإن الشركة تدفع عمولة بنسبة **١٢٪**. أما إذا تراوح راتبه ما بين **١٢,٠٠٠** و**٢٤,٠٠٠** فإن الشركة تدفع عمولة بنسبة **١١٪**، فإذا تعدى راتبه **٢٤,٠٠٠** فإن الشركة تدفع عمولة بنسبة ٨٪.

أما إذا لم يتحصل رجل البيع على **٥٠٪** من قيمة المبيعات كدفعة مقدمة من العميل، وكان راتبه أقل من **١٢,٠٠٠** فإن الشركة تدفع له عمولة بيع بنسبة ٦٪. فإذا تراوح راتبه ما بين **١٢,٠٠٠** و**٢٤,٠٠٠** فإن الشركة تدفع له عمولة بنسبة ٥٪. فإذا زاد راتبه على **٢٤,٠٠٠** فإن الشركة تدفع له عمولة بنسبة ٤٪.

وحسب التوصيف السابق يتضح أن محلل النظام لا يمكن أن يشعر بالارتياح مع كل هذه التفاصيل، وسيشعر بأن السياسة بهذا التوصيف تبدو غير كاملة أو متناقضة وليس ذلك إلا عيبًا من عيوب التوصيف بالكلمات والجمل.

ويبين الجدول التالي (**شكل ١٢/١**) السياسة السابقة نفسها في صورة جدول قرارات.

شكل ١٢,١ . جدول قرارات لتوصيف سياسة شركة فادي الكبرى بخصوص تحديد عمولة البيع .

الحـــــالات	القواعـــد											
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
١ ـ قيمة المبيعات	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ل	ل	ل	ل	ل	ل
٢ ـ نسبة المدفوع مقدمًا	ز	ز	ز	ن	ن	ن	ز	ز	ز	ن	ن	ن
٣ ـ راتب رجل البيع	ق	ب	أ	ق	ب	أ	ق	ب	أ	ق	ب	أ
القرارات :												
عمولة البيع	١٦	١٤	١٢	٨	٧	٦	١٢	١١	٨	٦	٥	٤

ويفيد الجدول أعلاه في منع اللبس وسوء الفهم بين المحلل ومستخدم النظام . ويساعد أيضًا على عزل المواقف التي لم يتم الحصول على بيانات بشأنها . في الحالة الأخيرة يكون على المحلل أن يعود مرة أخرى إلى مستخدم النظام للوصول إلى كافة البيانات الناقصة . وبعد استكمالها تدرج بدورها في الجدول .

وبالرغم من عدم تنازع أي طريقة أخرى من أدوات التحليل المقنن مع جداول القرارات ـ من حيث الدقة والوضوح والتكامل ـ إلا أنها تعاني من بعض الصعوبات في استخدامها مثل :

١ ـ يكون من الصعوبة أحيانًا معرفة نقطة بداية جدول القرارات .

٢ ـ يكون من الصعوبة أحيانًا معرفة نقطة نهاية جدول القرارات .

٣ ـ نتيجة لعدم إلمام بعض مستخدمي النظام بكيفية قراءات واستخدام هذا الجدول يصبح من الصعب إقناعهم باستخدامها .

(١٢,٢,١,١) كيفية استخراج جداول القرارات

يعتمد عمل جداول القرارات ـ والوصول إلى العدد الصحيح للقواعد ـ على

نوعين من القيم :

١ ـ متغيرات القرارات .

٢ ـ القيم المقابلة لكل متغير من هذه المتغيرات .

فبالإشارة إلى المثال السابق ـ نجد أن متغيرات القرارات ـ عبارة عن الآتي :

(ا) قيمة المبيعات .

(ب) نسبة المدفوع مقدمًا .

(جـ) راتب رجل البيع .

(١٢,٢,١,٢) تعريف متغير القرارات

هو قرار ذو وجهين بناءً عليه يتم استخراج عدد القواعد الخاصة بالسياسة التي بصدد التوصيف .

(١٢,٢,١,٣) ملحوظة

عند استخراج عدد متغيرات القرارات يجب أن يوضع في الحسبان إدراج وجه واحد فقط وليس الوجهين للمتغير نفسه كمثال : أن كون نسبة المدفوع مقدمًا ٥٠٪ فأكثر أو أقل من ٥٠٪ لا يعني إدراج النوعين على أنهما متغيران مختلفان، ولكن يدرج واحد منهما فقط منعًا للتكرار ويستخلص عكسه من القائمة. لأن إدراج الاثنين على أنهما متغيران ـ وليس واحدًا ـ يؤدي إلى الوصول إلى عدد من القواعد مخالف للعدد الصحيح .

كيفية استخراج القيم المقابلة لهذه المتغيرات ينبع من القيم التي يمكن أن تأخذها هذه المتغيرات .

وبالإشارة إلى المثال السابق أيضًا ـ نجد أن :

المتغير الأول ـ قيمة المبيعات : يأخذ قيمتين، إما :

(ا) ١٠,٠٠٠ فأكثر.

(ب) أقل من ١٠,٠٠٠ .

المتغير الثاني ـ نسبة المدفوعات مقدمًا :

(ا) ٥٠٪ فأكثر.
(ب) أقل من ٥٠٪.
المتغير الثالث - راتب رجل البيع :
(ا) أقل من ١٢,٠٠٠ .
(ب) بين ١٢,٠٠٠ - ٢٤,٠٠٠ .
(جـ) أكثر من ٢٤,٠٠٠

(٤ , ١ , ٢ , ١٢) قاعـــدة

ينبع عدد القواعد الخاصة بأي سياسة من حاصل ضرب عدد القيم المقابلة لقرارات المتغيرات بعضها في بعض، ومن ثم يصبح عدد القواعد للمثال السابق كالتالي :

ا + ب		ا + ب		ا + ب + جـ	
٢	×	٢	×	٣	= ١٢ قاعدة

كيفية ملء الجدول

لو تصورنا أنه يوجد لدينا متغير واحد فقط في المصفوفة وهو المتغير الأكثر أهمية (قيمة المبيعات) الذي يتخذ حالة من اثنتين: ١٠,٠٠٠ فأكثر (ك) أو أقل من ١٠,٠٠٠ (ل)، فإننا نحدد عدد مرات تكرار كل من حالات طبقًا للقاعدة :

$$\text{عدد مرات تكرار الحالة الواحدة للمتغير} = \frac{\text{العدد الكلي للقواعد الممكنة في المشكلة}}{\text{عدد الحالات الممكنة ضمن المتغير الحالي}}$$

$$\frac{١٢}{٢}$$

$$= ٦$$

وعلى هذا نكرر (ك) ست مرات و(ل) ست مرات أخرى في الصف الأول من الجدول. أما المتغير الثاني (نسبة المدفوع مقدمًا) الذي يتخذ حالة من اثنتين ٥٠٪ فأكثر (ز) أو أقل من ٥٠٪ (ن) فيمكن تحديد عدد مرات تكرار كل من حالاته طبقاً للقاعدة الآتية :

عدد مرات تكرار الحالة الواحدة للمتغير = العدد الكلي للقواعد الممكنة للمتغير الأعلى في المشكلة / عـدد الحـالات الممكنـة ضـمـن المتغيـر الحـالـي

$$\frac{٦}{٢}$$

وبتالي نكرر (ز) ثلاث مرات و(ن) ثلاث مرات، ثم (ز) ثلاث مرات يتبعها (ن) ثلاث مرات أخرى. أما بالنسبة للمتغير الأخير راتب رجل البيع الذي يتخذ حالة من ثلاث: أقـل من ١٢,٠٠٠(ق) أو بين ١٢,٠٠٠ و٢٤,٠٠٠(ب) أو أكـثـر من ٢٤,٠٠٠ (أ) فإننا نطبق القاعدة أعلاه فيكون:

عدد مرات تكرار الحالة الواحدة للمتغير = العدد الكلي للقواعد الممكنة للمتغير الأعلى في المشكلة / عـدد الحـالات المـمكنـة ضـمـن المتغير الحـالـي

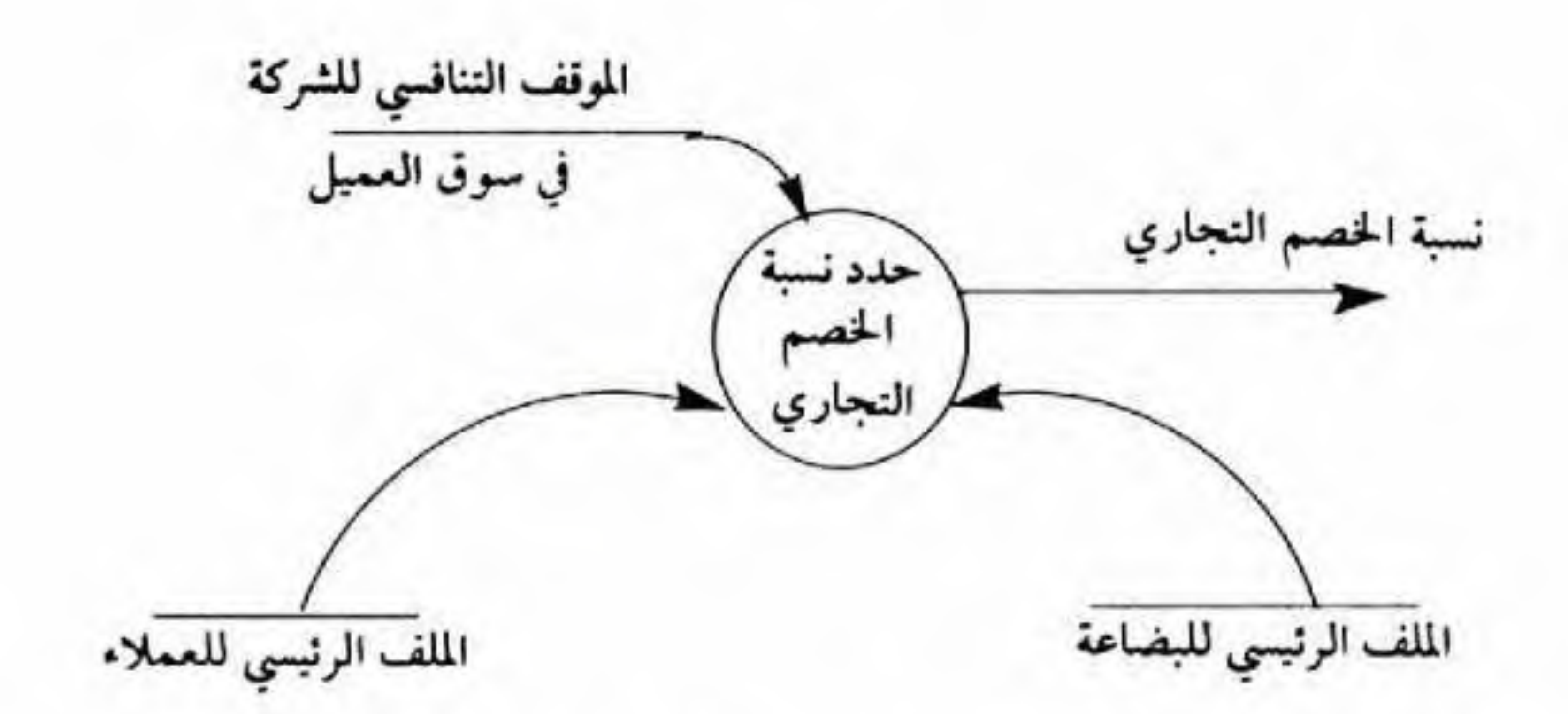
$$\frac{٣}{٣}$$

= ١

ومن ثم نكرر (ق) مرة واحدة تتبعها (ب) مرة واحدة و(أ) مرة واحدة ثم يتكرر هذا الترتيب حتى تنتهي الحالات الإثنتا عشرة الكلية المملكة كما هو مبين في جدول القرارات شكل (١٢,١).

مثـــال (٢)

يمثل الشكل **١٢,٢** جزءًا من خريطة تدفق البيانات لنظام المعلومات الإدارية لشركـة بورسعيد للتجـارة الخـارجية. ويتضـح من الشكـل أن تحديد نسبة الخصم التجاري الذي تمنحه الشركة لعملائها من أسعار الكتالوج المنصوص عليها في الملف الرئيسي للبضاعة هو قرار يتوقف على عدة عوامل تستخرج من الملف الرئيس للعملاء والملف الرئيس للبضاعة.



شكل ٢,١٢ خريطة تدفق البيانات لتحديد الخصم التجاري على أسعار الكتالوج

فتحـدد الشركة نسبة هذا الخصم بناءً على المعلومات المتوافرة لديها عن كمية المتـاح من الصنف موضوع البيع في المخزون (وهي من المعلومات المتاحة في الملف الـرئيس للبضاعة)، ومتوسط سعر السوق العالمي للبضاعة موضوع البيع (وهي من المعلومـات المتـاحة في الملف الرئيس للبضاعة)، وحجم تعامل العميل السنوي مع الشركـة (وهي من المعلومـات التي يمكن استخـراجها من المف الرئيس للعملاء)، والمـوقف التنـافسي للشركـة في سوق العميل (وهي من المعلومات التي تقوم الإدارة بتقويمها من واقع البيانات المتاحة لها).

ومن ثم تتحدد نسبة الخصم التجاري بناءً على أربعة متغيرات هي :

١ ـ كمية المتاح من الصنف في المخازن.

٢ ـ متوسط سعر السوق العالمي للصنف.

٣ ـ حجم تعامل العميل مع الشركة سنويًا.

٤ ـ الموقف التنافسي للشركة في سوق العميل.

فإذا كانت الشركة لا تعتبر عند تحديد الخصم التجاري إلا البضاعة التي يزيد كمية المتاح منها بالمخازن على المبيعات المتنبأ بها لفترة سنة قادمة بمقدار مرة ونصف، والتي يزيد السعـر المحدد لها بالكتالوج على متوسط سعر السوق العالمي بمقدار مرة وربع، والتي يطلبها عميل يحافظ على الشراء من الشركة بما يزيد على ٥٪ من مبيعات الشركة سنويًا في السوق التي ينتمي إليها، ويهم الشركة تحسين موقفها التنافسي فيه، فإنه يكون لدينا وضعان اثنان لكل متغير من هذه المتغيرات الأربعة. ويكون لدينا ١٦

قاعدة لتحديد نسبة الخصم التجاري على البضاعة موضع التعامل مع العميل. ويتم حساب عدد هذه القواعد على النحو التالي:

عدد القواعد = ٢ × ٢ × ٢ × ٢ = ١٦ قاعدة

فإذا علمت أن الشركة تمنح خصمًا نسبته ٢٠٪ إذا كانت كل المتغيرات الأربعة إيجابية، و١٥٪ إذا كانت ثلاثة منها إيجابية، و١٠٪ إذا كان متغيران اثنان منها فقط إيجابيين، و٥٪ فقط إذا كان واحد منها فقط إيجابيًا، ومن ثم يكون جدول القرارات كالمبين في جدول ١٢,٣.

الشكل ١٢,٣. جدول قرارات لتوصيف سياسة شركة بورسعيد للتجارة الخارجية بشأن تحديد نسبة الخصم التجاري

الحـــالات	القواعـــد															
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
كمية المخزون من الصنف	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
الزيادة على متوسط السعر العالمي للصنـف	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-
حجم التعامل السنوي مع العميل	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-
الموقف التنافسي للشركة في سوق العميل	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
القـــرار: نسبة الخصم التجاري ٪	٢٠	١٥	١٥	١٠	١٥	١٠	١٠	٥	١٥	١٠	١٠	٥	١٠	٥	٥	٠

مفتاح الجدول:

+ المتغير إيجابي

– المتغير سلبي

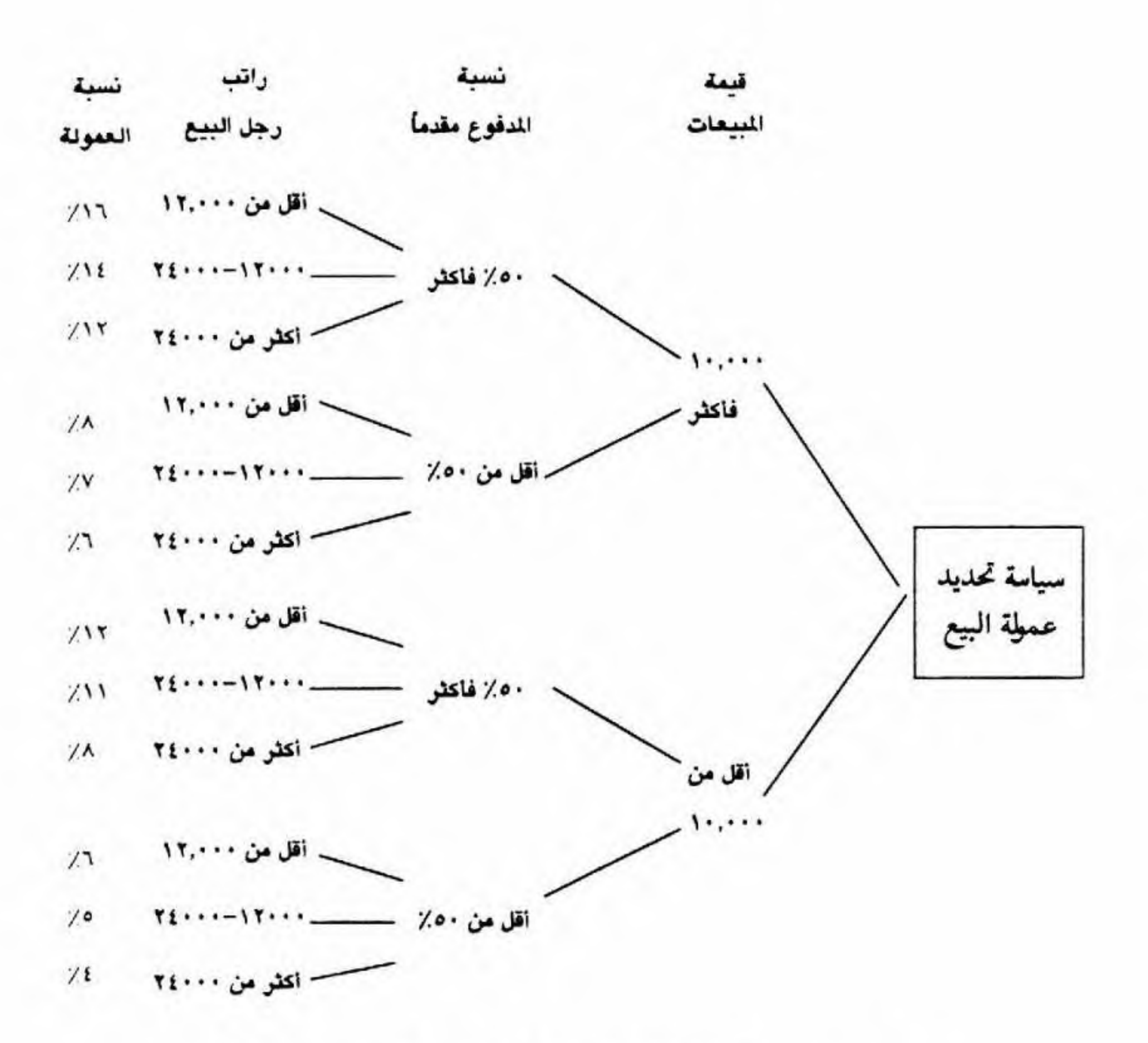
(٢ , ٢ , ١٢) شجرة القرارات

يقصد بشجرة القرارات تمثيلاً بيانيًا لجدول القرارات. وتستخدم للغرض نفسه الـذي تستخـدم فيه جداول القرارات ألا وهو التعبير عن سياسة الإدارة في معالجة البيانات. ويرجح استخدامها لمن لا يمكنه استخدام جداول القرارات.

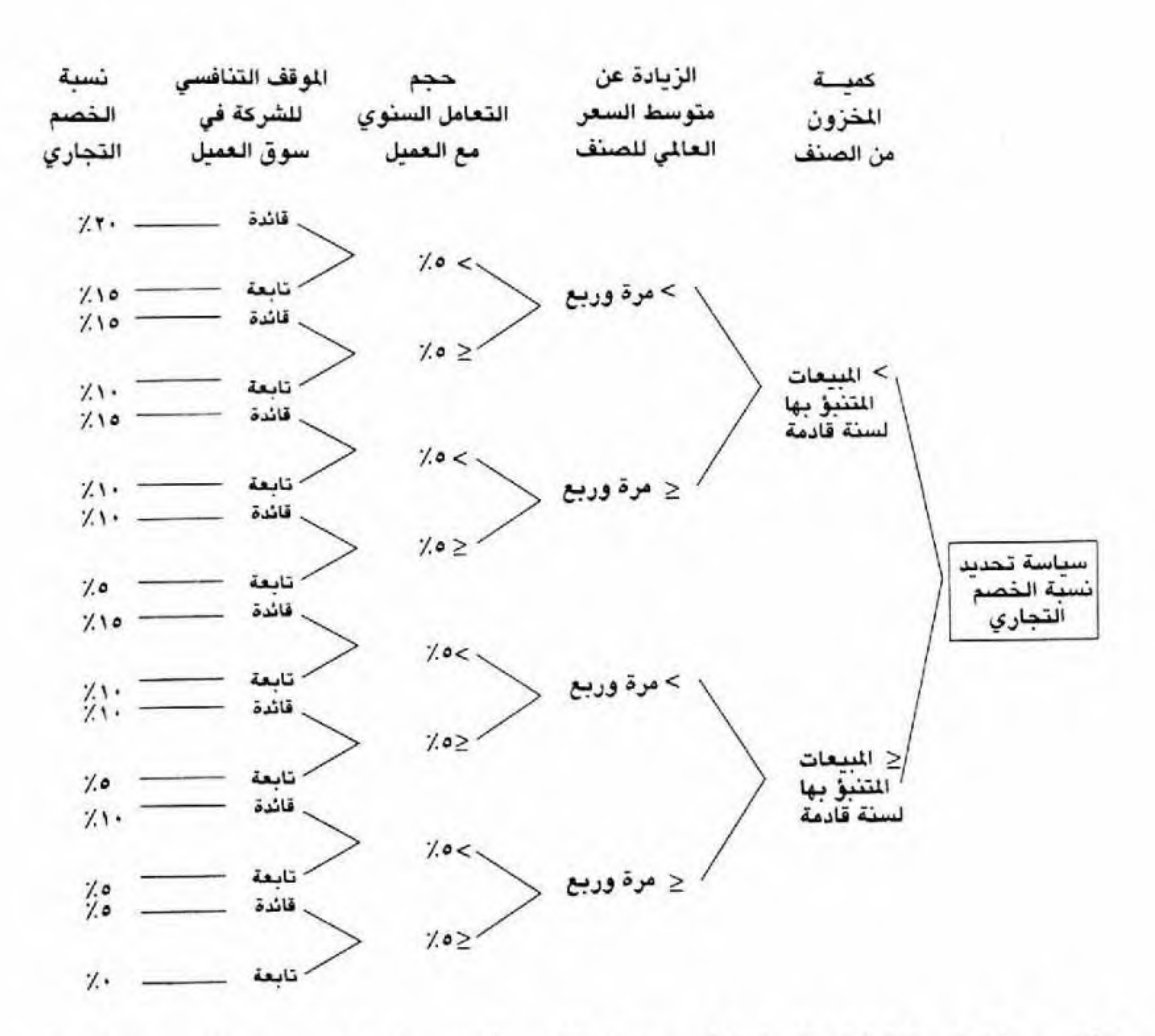
وشجرة القرارات أداة متبعة في الإدارة الكمية لحساب احتمالات حدوث أحداث مركبة. ويبين شكل **٢ , ١٢** شجرة القرارات لمثال عمولة رجال البيع. وتبدأ الشجرة عند المربع المرسوم جهة اليمين والذي ينبع منه فرعان لما يمكن أن تكون عليه قيمة المبيعات المحتملة لرجل البيع المراد تحديد نسبة عمولته. وعند نهاية كل فرع من هذين الفـرعين نجد الأحداث المحتملة الوقوع: مبيعات قيمتها **١٠ , ٠٠٠** ريال فأكثر أو مبيعات قيمتها أقل من **١٠ , ٠٠٠** ريال. وفي كل من هاتين النقطتين (الحدثين) يمكن أن تكون نسبة المدفوع مقدمًا إما **٥٠٪** فأكثر أو أقل من **٥٠٪**. وكل منهما حدث تالٍ لحدث قيمة المبيعات. ثم يتفرع من كل من الفرعين الجديدين ثلاثة أفرع كل منها يمثل حدثًا لما يمكن أن يكون عليه راتب رجل البيع. وينتهي الفرع الأخير بالنتائج (تحديد نسبة العمولة) بناءً على قيمة راتب رجل البيع ونسبة المدفوع مقدمًا من المبيعات وقيمة المبيعات ذاتها. ومن ثم توضح الخريطة أثر ثلاثة عوامل، هي: قيمة المبيعات، ونسبة المدفوع مقدمًا من المبيعات، والرواتب، على تحديد نسبة عمولة رجل البيع.

فمثلاً إذا تعدت المبيعات التي حققها رجل البيع مبلغ **١٠ , ٠٠٠** ريال، وكانت نسبـة المـدفـوع مقدمًا منها أقل من **٥٠٪** من قيمة المبيعات، في الوقت نفسه الذي يتقاضى فيه رجل البيع راتبًا يقع ما بين **١٢ , ٠٠٠** ريال و**٢٤ , ٠٠٠** ريال شهريًا، فإن نسبة العمولة التي يحصل عليها تحدد بـ**٧٪** من قيمة المبيعات.

وعـلى المنـوال نفسـه، فإن الشكل **٣ , ١٢** يوضح سياسة تحديد نسبة الخصم التجاري في مثال شركة بورسعيد للتجارة الخارجية السابق تناوله.



شكل ١٢,٤ شجرة قرارات لسياسة تحديد نسبة عمولة رجال البيع



شكل ٥,١٢ شجرة قرارات لسياسة تحديد نسبة الخصم التجاري لشركة بورسعيد للتجارة الخارجية

(١٢,٣) الخلاصة

تعد جداول القرارات وشجرتها، من أدوات التحليل المقنن لتوصيف العمليات مثلهما في ذلك مثل الإنجليزية المقننة. إلا أنهما أداتان بيانيتان، في حين تعد الإنجليزية المقننة أداة وصفية لغوية.

وتستخدم جداول القرارات ـ أساسًا ـ في شرح سياسة معالجة البيانات في النظام في حالة توقف اختيار السياسات الفرعية على مزيج من الحالات المتداخلة. ويفيد ذلك في منع اللبس وسوء الفهم بين المحلل ومستخدم النظام، ويساعد على عزل المواقف التي لم يتم الحصول على بيانات بشأنها. وفي حالة الأخيرة يكون على المحلل أن يعود مرة أخرى إلى المستخدم للوصول إلى جميع البيانات الناقصة. وبعد استكمالها، تدرج بدورها في الجداول.

وعلى الرغم من عدم تنازع أي طريقة أخرى من أدوات التحليل المقنن مع جداول القرارات، من حيث الدقة والوضوح والتكامل، إلا أنها تعاني من بعض الصعوبات في استخدامها مثل:

١ ـ معرفة نقطة بداية جدول القرارات.

٢ ـ معرفة نقطة نهاية جدول القرارات.

٣ ـ نتيجة لعدم إلمام بعض مستخدمي النظام بكيفية قراءة واستخدام هذا الجدول يصبح من الصعب أحيانًا إقناعهم باستخدامه.

ويعتمد وضع جداول القرارات والوصول إلى العدد الصحيح للقواعد فيها على نوعين من القيم:

١ ـ متغيرات القرارات.

٢ ـ القيم المقابلة لكل متغير من هذه المتغيرات.

ومتغير القرارات عبارة عن قرار ذي وجهين، يتم بناء عليه استخراج عدد القواعد الخاصة بالسياسة التي بصدد التوصيف. وينبع عدد القواعد الخاصة بأي سياسة من حاصل ضرب عدد القيم المقابلة لقرارات المتغيرات بعضها في بعض. وتكون الخطوة التالية هي ملء الجدول بهذه القيم. والخطوة الأخيرة لإنهاء الجدول هي

العودة إلى مستخدم النظام وملء البنود الخاصة بالقرار الذي يجب اتخاذه في كل حالة من الحالات .

أما شجرة القرارات فهي عبارة عن تعبير بياني أيضًا عن السياسة التي تتبعها الإدارة في معالجة البيانات . وهي أسهل في قراءتها من جداول القرارات . فيعبّر الجذر الرئيس للشجرة عما تتناوله الشجرة من سياسات معالجة البيانات . بينما يعبّر الفرع عن احتمال من احتمالات حدوث الحالات التي يتوقف عليها اختيار السياسة فيما بعد . وتتفرع هذه الاحتمالات حسب الأحداث ممكنة الوقوع أو العوامل التي يتوقف عليها اختيار البدائل الممكنة التطبيق . أما الفروع النهائية للشجرة فتعبّر عن البدائل النهائية الممكنة التطبيق للسياسة موضع النظر .

ويؤخذ على شجرة القرارات صعوبة رسمها أو حتى قراءتها إذا زادت الاحتمالات والبدائل الممكنة عما يمكن أن تتسع له رقعة الرسم أو تستوعبه عين القارىء دون الدخول في تشعبات مربكة أو تفاصيل دقيقة .

(١٢ , ٤) حالة عملية ـ بنك السعادة الوطنية

يمر بنك السعادة الوطنية بفترة مراجعة لسياساته وقواعده في اتخاذ القرارات . ولقد ابتعث البنك السيد/ محمد بدر الدين إلى الولايات المتحدة في دورة دراسية بكلية إدارة الأعمال بجامعة هارفرد لمدة سنتين ، قام خلالها بدراسة نظم المعلومات الإدارية . وبعودة السيد/ محمد بدر الدين إلى الوطن ومعاصرته لفترة إعادة تقنين قواعد اتخاذ القرارات بالبنك ، وجد فرصة طيبة لتطبيق ما درسه في مادة التحليل المقنن للتعبير عن سياسات اتخاذ القرارات بالبنك . وقد عرض وجهة نظره على إدارة البنك فوافق المسؤولون وحددوا له مدة شهر لدراسة النظام الحالي ووضع ما يقترحه في صورة نظام معدل . والمطلوب منك تصور ما سيقدمه السيد/ محمد بدر الدين للإدارة بعد المدة المسموح بها إذا علمت الآتي :

١ ـ فيما يختص بمنح الائتمان يقوم اتخاذ قرار البنك بذلك على ثلاثة أسس هي :

ـ ما إذا كان الشخص الذي يطلب منح الائتمان له حساب جارٍ بالبنك من عدمه .

ـ ما إذا كانت مشتريات الشخص الذي يطلب منح الائتمان في الماضي في حدود الائتمان الممنوح له سواء من البنك أو غيره.

ـ مدى انتظامه في سداد دفعات القروض التي حصل عليها في الماضي من البنوك عامة.

٢ ـ يوافق البنك على منح القرض بدون أي شروط إضافية إذا كان للشخص طالب منح الائتمان حساب جارٍ بالبنك وتدل الخبرة الماضية على تقيده بالشراء في حدود الائتمان الممنوح له سابقًا وانتظامه في دفع أقساط السداد.

٣ ـ يوافق البنك على منح القرض بشرط موافقة مكتب الائتمان وتصديقه إذا كان للشخص طالب الائتمان حساب بالبنك وسبق أن تقيد بالشراء في حدود الائتمان الممنوح له لو سبق أن تقاعس في سداد أقساط أي قرض سابق.

٤ ـ يرفض البنك القرض بشرط تصديق مكتب الائتمان لو سبق لطالب الائتمان أن تعدى حدود الائتمان في مشترياته سابقًا أو لم يكن له حساب جارٍ بالبنك.

٥ ـ يحول طالب الائتمان إلى مكتب الائتمان مباشرة إذا فشل في تحقيق اثنين من الأسس السابقة المطلوبة لمنح الائتمان.

٦ ـ يرفض البنك منح الموافقة على القرض بدون أي شروط إذا لم يكن لطالب الائتمان حساب جارٍ بالبنك وثبت من تحقيق تعاملاته الماضية عدم التزامه بحدود القرض الممنوح في مشترياته وكان غير منتظم في سداد أقساط القرض الممنوح له.



الباب الخامس

مرحلة التصميم

- اعتبارات التصميم
- خريطة هيكل النظام



الفصـل الثالث عشر

اعتبارات التصميم

● أهداف هذا الفصل ● دور التصميم في تطوير نظم المعلومات الإدارية ● أهداف التصميم ● الخلاصة

تعرضت صناعة الحسابات الآلية خلال السنوات القليلة الماضية لعدة ثورات، نتيجة الأفكار والطرق والفلسفات التي أخذت بها خلال تلك الفترة. ويعد استخدام البرمجة المقننة أحد أهم هذه الطرق التي انعكس أثرها على إنتاجية ودقة وتكاليف صيانة نظم الحاسبات الآلية.

وعلى الرغم من استخدام مبادىء «التصميم بالتجزئة» و«التصميم من أعلى إلى أسفل» في تطوير البرامج منذ ما يزيد على عشر سنوات، فإن عملية التصميم مازالت، بالنسبة للمبرمج المتوسط، تمثّل فنًا يقوم على الخبرة الشائعة وبعض ومضات الفكر غير المنظم.

يعد هذا الفصل مجرد محاولة لتوفير بعض عناصر التنظيم لعملية تصميم النظام. وينصب الاهتمام فيه على معمار النظام بتحديد الوحدات الفرعية له، وكيفية تقسيم كل منها إلى وحدات فرعية أخرى، وتحديد أهمية وتبعية كل منها للوحدات الأعلى منها والأدنى، وتحديد انسياب تدفقات البيانات فيما بينها، وكيفية استدعاء كل منها للآخر.

(١٣,١) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى تناول الأمور الآتية:

١ ـ علاقة التصميم بمرحلة التحليل في تطوير نظم المعلومات الإدارية.
٢ ـ سهولة صيانة واختبار النظام وتحقيق الكفاءة كأهداف لمرحلة التصميم.

(٢ , ١٣) دور التصميم في تطوير نظم المعلومات الإدارية

ينصح دائمًا بأن يقوم محلل النظم بوضع التصميمات المادية المتعلقة بالجهد الذي بذله في تحليل نظام معين. ذلك أن قيام شخص واحد بتحليل الاحتياجات ووضع التصميم المادي للنظام يقلِّلُ احتمال مشكلات الاتصالات التي يمكن أن ينتج عنها تشويه مجهود التحليل أو فقدان بعض التفصيلات المهمة. وعلى الرغم من ذلك، فإن تعقيد جهد تطوير بعض النظم يتعدّى في بعض الأحوال الخبرة الفنية لمحلل النظم.

وتختلف المنشآت في مدخل كل منها لحل هذه المشكلة. فتتبع المنشآت الصغيرة إلى متوسطة الحجم أسلوب تحميل مسؤولية القيام بكل جهد تطوير النظام على عاتق المبرمجين ـ المحللين، في حين تفضل بعض المنشآت تحميل كل هذا الجهد على عاتق المحللين ـ المصممين، أما المنشآت الكبيرة فتفصل بين وظائف التحليل والتصميم المادي. فلا تلزم المحللين إلا بمرحلة التحليل، أما التصميم المادي فيقع على عاتق المصممين المتخصصين. ويعد هذا الأسلوب الأخير ضرورة في تطوير النظم المعقدة التي تحتاج إلى تخصص دقيق في أداء كل مرحلة. وأيًا كان الأسلوب المستخدم فإن الاستعانة بالجهود المتخصصة الاستشارية من خارج المنشأة أمر وارد دائمًا ومستخدم بكثرة في الحياة العملية.

وبصرف النظر عن الأسلوب المتبع في المنشأة لوضع التصميم المادي للنظام الجاري تطويره، فتقع مسؤولية ضمان تحقيق أهداف المستخدم المحتمل للنظام على عاتق محلل النظام. ولذا يجب أن يوافق كل من المستخدم المحتمل والمحلل على التوصيف الوظيفي للنظام والقيود عليه قبل أن يبدأ التصميم المادي له. فيجب أن يعلم كل من الطرفين ماهية ما ينتظر أن يقوم النظام بأدائه، والسرعة التي يتم بها ذلك، وحجم التشغيل المنتظر في النظام، والتكلفة التقريبية لذلك.

ومن الطبيعي أن تؤثر طريقة تنفيذ التوصيف الوظيفي ماديًا على مدى تحقيق أهداف مستخدم النظام منه. وحيث إن مستخدم النظام عادة لا يتمتع بالقدر الكافي

من المعلومات الفنية التي تمكنه من الحكم على التصميم المادي للنظام، فإن ذلك يمثل عقبة تجعل من المحتم أن تقع هذه المسؤولية على عاتق محلل النظام نفسه. ومن ذلك يجب أن يكون المحلل قادرًا على الإجابة عن الأسئلة الآتية بخصوص التصميم المادي :

١ ـ هل يطابق التصميم المادي المقترح ما سبق أن وضع من توصيف وظيفي للنظام؟

٢ ـ هل يمكن للنظام أن يعمل في حدود القيود المحددة سابقًا؟

٣ ـ هل يمكن للنظام أن يواجه الحجم المتوقع للتشغيل فيه؟

٤ ـ هل يمكن تنفيذ التصميم المادي بما لا يتعدّى إطار قيود الوقت والتكلفة المحددين؟

٥ ـ هل يتكون التصميم المادي من وحدات وظيفية مستقلة إلى حدٍّ ما بالشكل الذي يجعل صيانته ميسرة وغير مكلفة؟

٦ ـ هل يحقق النظام تطلعات المستخدم؟

(١١,٣) أهـداف التصميم

من الملاحظ أن كثيرًا من المنشآت تنفق مبالغ طائلة على تعديل النظم القديمة بها في الوقت الذي تستطيع فيه توجيه هذا الإنفاق الباهظ إلى تطوير نظم جديدة أفضل. وتدل البحوث والدراسات على أن ٤٠٪ على الأقل مما ينفق على البرامج يخصص لتعديلها وصيانتها.[١] أكثر من هذا، أن العديد من النظم تلقى جانبًا بعد سنة أو سنتين من تطويرها. وفي الوقت الذي يزيد متوسط عمر النظام ببطء على ست سنوات، يقترب متوسط نسبة ما ينفق على صيانته طوال سنوات حياته من ٦٠٪ من الإنفاق الكلي عليه، ومن ثم فيجب أن يكون الهدف الأول للتصميم هو تنظيم إمكانية تعديل النظام بسهولة وتقليل تكلفة صيانته فيما بعد.

(١) B.W. Boehm. "Software Engineering." *IEEE Transactions on Computers*, C-25, No. 12 (December, 1976).

ولما كان ٥٠٪ من تكلفة البرامج ينفق على اختبار صحة منطقها وبرمجتها ونتائجها، فمن باب أولى أن يكون الهدف التالي للتصميم هو تسهيل اختبار صحة النظام.

كذا يحسن أن يتجه التصميم إلى تقسيم العمل بين المصممين وتسهيل توثيق الجهد الذي يجرى فيه. ويفضل أن يهدف التصميم إلى انسياب العمل من أعلى إلى أسفل. بمعنى أن يركز كبار المصممين في أعلى الهرم التنظيمي لفريق التصميم، على الأمور الكلية للتصميم كإعداد هيكل التصميم في الوقت الذي يركز صغار المصممين على التفاصيل والفرعيات.

(١٣,٣,١) سهولة صيانة النظام

توصل قنسطنطين[٢] Constantine من دراساته التطبيقية إلى اقتراح عدد من الأمور التي تسهم في سهولة النظم وصيانتها وتعديلها، نسردها فيما يلي:

١ - صغر حجم وحدات النظام. فكلما صغر حجم الوحدة الواحدة التي تمثل جزءًا من أجزاء النظام، زاد احتمال إمكانية عزل أي تغيير صغير فيها عن التأثير على كل النظام. ومن الطبيعي كلما صغر حجم الوحدة الواحدة من وحدات النظام توقعنا أن يزيد عدد هذه الوحدات في النظام الواحد، ولكن ذلك يؤدي أيضًا إلى صغر مجهود البرمجة المطلوب ككل.

٢ - استقلالية وحدات النظام عن بعضها البعض. فكلما قل اعتماد الوحدة الواحدة من النظام على المتغيرات أو الثوابت في بعض الوحدات الأخرى من النظام نفسه سهلت صيانته. وتقل تلك الاستقلالية باستخدام أكثر من وحدة من وحدات النظام للبيانات نفسها في التشغيل أو استدعاء وحدة لوحدة أخرى من النظام نفسه أو الاشتراك في الملفات بينهم أو الاشتراك في طريقة استدعاء الوحدات للتشغيل من النظام نفسه.

---

(٢) E. Yourdon and L.L. Constantine. *Structured Design*, 2nd ed. (New York: Yourdon Press, 1978.

٣ ـ إمكانية قراءة النظام بطرق مختلفة. تسمى تلك الخاصية «خاصية الصندوق الأسود». ويعنى بها أنه يمكن للمبرمج أن يقرأ النظام أو أيًا من وحداته بطريقته الخاصة، دون أن يكون هناك اشتراط لطريقة واحدة معينة للقراءة. فالاهتمام يكون بمدخلات الوحدة أو النظام ومخرجاتها. ولا يعني الأمر شيئًا أن يلم المرء بطريقة التشغيل داخل الوحدة أو النظام. فإذا كان الأمر كذلك فإن الصيانة تطلب من المبرمج أن يقرأ أعلى مستوى في النظام ليتعرف على أجزائه ومنه يتجه إلى الجزء الذي يرغب في صيانته لقراءته. وهدفه من قراءة هذا الجزء هو التعرف على مكوناته الفرعية. وعند ذلك يختار الفرع الذي يحتاج إلى تعديل بعينه وهكذا، وعادة ما يسهل صيانة النظم التي تتبع خاصية الصناديق السوداء المتفرعة من غيرها.

٤ ـ بناء التصميم على أساس نموذج نظري. يحسن تصميم النظام على أساس نموذج نظري معروف يسهل فهمه من جهة القائمين بالصيانة. وكلما توافق ذلك مع طبيعة المشكلة التي تتطلب الحل سهلت الصيانة أكثر. وعمومًا فلا يجب أن يقتصر الأمر هنا على نماذج شائعة معروفة تطبق عند التصميم على أي نظام. فيجب أن يتبع التصميم نموذجًا خاصًا يختلف من نظام يعالج مشكلة معينة إلى نظام يعالج مشكلة ذات طبيعة مختلفة.

٥ ـ عزل التفاصيل. يجب فصل أجزاء النظام التي تتناول الفلسفة الأساسية له عن الأجزاء الأخرى فيه التي تهتم بالتفاصيل. ويرجع السبب في ذلك إلى أن التفاصيل هي الأكثر احتمالاً للتغيير عند الصيانة عن الفلسفة الأساسية. ومن الطبيعي يعد من غير المقبول أن يخلط المصمم بين هذا وذاك عند تصميمه للنظام إلى الدرجة التي يسبب تغييرًا بسيطًا في التفاصيل تغييرات جذرية في النظام ككل.

(١٣,٣,٢) سهولة اختبار النظام

تؤثر العوامل نفسها التي سبق تناولها بخصوص سهولة صيانة النظام على تسهيل اختباره، ولكن بدرجات نسبية مختلفة من الأهمية. فلتسهيل اختبار النظام يجدر الاهتمام بمبدأ استقلالية وحدات النظام، وخاصية الصندوق الأسود المتفرع. يلي ذلك

الاهتمام بعزل التفاصيل في المستويات الدنيا من النظام خاصة عند اتباع أسلوب انسياب تنفيذ النظام من أعلى إلى أسفل.

(١٣,٣,٣) تحقيق كفاءة النظام

تزايد اتجاه المبرمجين إلى التركيز على تحقيق كفاءة النظم في الماضي. وذلك بمحاولة تقليل المساحة التي يحتلها النظام في ذاكرة الحاسب والوقت الذي يستغرقه في التشغيل. ولم يعد لتحقيق كفاءة النظام بهذا المعنى الأهمية نفسها في الوقت الحالي. ويرجع ذلك للتطورات التكنولوجية في عالم الحاسب الآلي وتطوير النظم قياسًا بأهمية اختبار وصيانة النظام كما سبق الإشارة إليه. فإذا كانت الكفاءة مهمة في بعض النظم. فلا ينصب ذلك إلا على جزء بسيط من النظام.

ولا يعنينا هنا إلا الحقيقة المعروفة عن العلاقة بين الكفاءة والمرونة في النظم. فالكفاءة والمرونة وجهان لعملة واحدة. فإذا ركز المصممون على تحقيق الكفاءة في النظام فإن ذلك يكون على حساب إمكانية تعديل النظام والعكس بالعكس. ومن الطبيعي تعد المرونة أكثر أهمية بالنسبة للنظام من تحقيق الكفاءة. ذلك أن التطورات التكنولوجية في عالم الحاسب الآلي قللت من تكلفة الذاكرة وزادت من سرعة التشغيل، مما كان له أثره السلبي على الاهتمام بعناصر الكفاءة في التشغيل.[٣]

(١٣,٤) الخلاصة

يغلب أن يشترك المحلل في تصميم النظام الذي قام بتحليله أو أن يستأثر بهذه المهمة بالكامل للقضاء على مشكلات الاتصالات بين هاتين الوظيفتين. وتختلف المنشآت في طريقة كل منها لحل هذه المشكلات.

وبصرف النظر عن الأسلوب المتبع في المنشأة لوضع التصميم المادي للنظام الجاري وتطويره، فتقع مسؤولية ضمان تحقيق أهداف المستخدم المحتمل للنظام على عاتق محلل النظام. ولذا يجب أن يوافق كل من المستخدم والمحلل على التوصيف

---

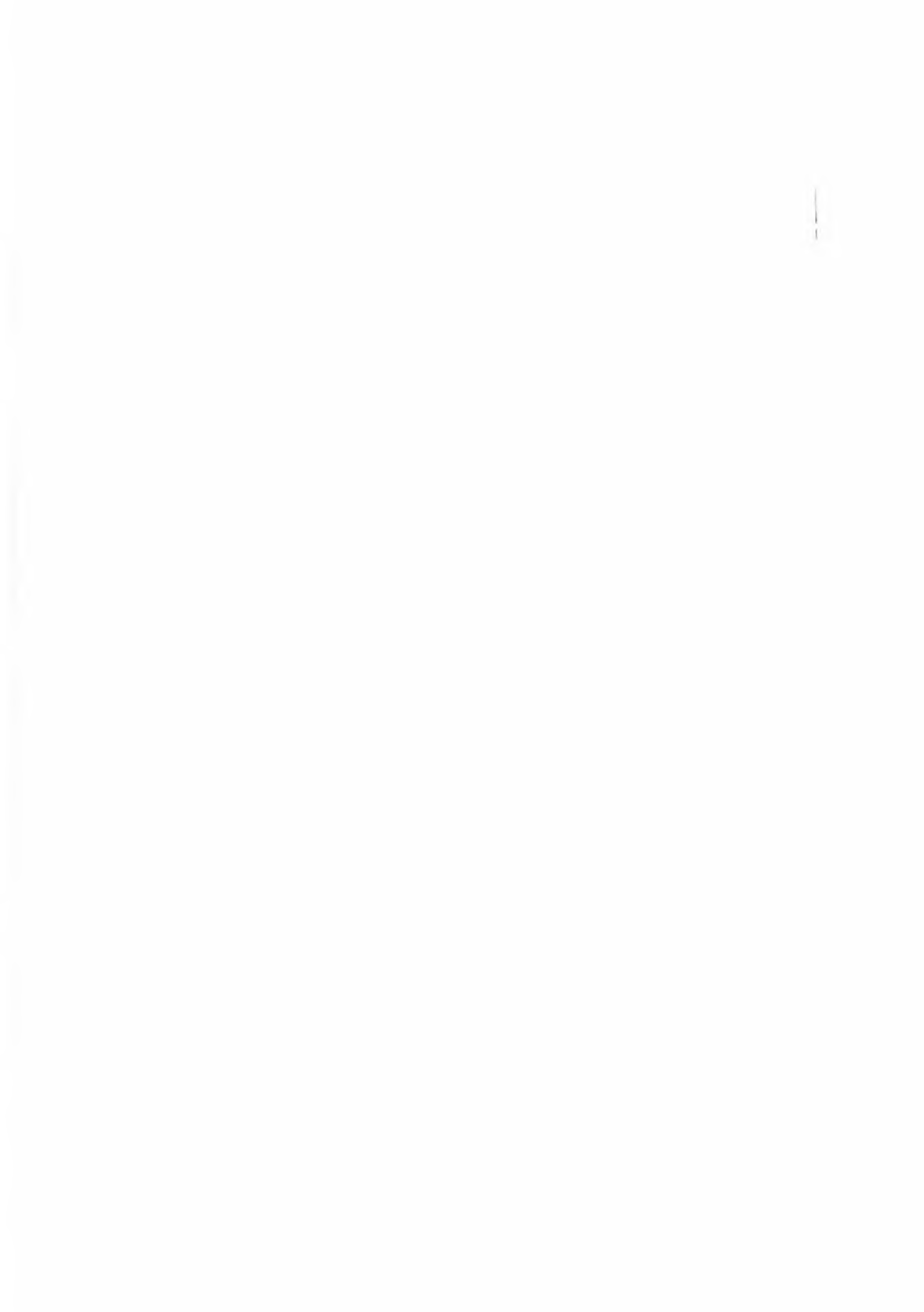
(٣) T. De Marco. *Struc. Anal. Sys. Speci.* pp. 297-302.

الوظيفي للنظام والقيود المفروضة عليه قبل أن يبدأ التصميم المادي له. ومن الطبيعي تؤثر طريقة تنفيذ التوصيف الوظيفي ماديًا على مدى تحقيق أهداف مستخدم النظام فيه.

وفي الوقت الذي يزيد فيه متوسط عمر النظام ببطء على ست سنوات، يقترب متوسط نسبة ما ينفق على صيانته مدى سنوات حياته من ٦٠٪ من الإنفاق الكلي عليه. ومن ثم يجب أن يكون الهدف الأول للتصميم تنظيم إمكانية تعديل النظام بسهولة وتقليل تكلفة صيانته. ومن الأمور التي تسهم في ذلك: تصغير حجم وحدات النظام، وتحقيق استقلالية وحداته بعضها عن البعض الآخر، وتيسير إمكانية قراءة النظام بطرق مختلفة، وبناء التصميم على أساس نموذج نظري معين، وعزل التفاصيل.

ولما كان ٥٠٪ من تكلفة البرامج ينفق على اختبار صحة منطقها وبرمجتها ودقة نتائجها، فمن باب أولى أن يكون الهدف التالي للتصميم هو تسهيل اختبار صحة النظام.

ويهدف التصميم، ثالثًا، إلى تحقيق كفاءة النظام. وذلك بالعمل على تقليل المساحة التي يحتلها النظام من ذاكرة الحاسب والوقت الذي يستغرقه في التشغيل. وهو أقل الاعتبارات التي يهدف التصميم إليها أهمية. ولا يعني المصمم هنا إلا العلاقة بين الكفاءة والمرونة. فإذا ركز على تحقيق الكفاءة فإن ذلك يكون على حساب إمكانية تعديل النظام والعكس بالعكس. لذا يوازن المصمم بين هذين الاعتبارين عند تصميم نظام المعلومات الإدارية.



الفصل الرابع عشر

خريطة هيكل النظام

● أهداف هذا الفصل ● خريطة هيكل النظام
● خريطة النظام ● التصميم التفصيلي للنظام
● الخلاصة

اختص الفصل السابق بتوضيح أهمية مرحلة التصميم ودورها في تطوير نظم المعلومات الإدارية. وقد تناول ذلك سهولة صيانة النظام واختباره، وكفاءته. وفي ذلك يقوم المصممون باستخدام بعض أدوات التصميم المقنن. وتعد خريطة هيكل النظام التي تقوم على خريطة تدفق البيانات التي سبق تناولها في مرحلة التحليل المقنن أهم هذه الأدوات على الإطلاق. وينصب هذا الفصل على تناول ماهية خريطة هيكل النظام ووظيفتها، والفرق بينها وبين الخريطة الوظيفية التي تعد حلقة في مراحل التطور التاريخي للتوصل إلى خريطة هيكل النظام.

(١٤,١) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى بيان الموضوعات الآتية:

١ ـ ماهية خريطة هيكل النظام واستخدامها في تحديد وحدات النظام الفرعية وترتيب أهميتها وتبادل تدفقات البيانات بين بعضها والبعض الآخر.
٢ ـ الأصول المرعية في إعداد خريطة هيكل النظام.
٣ ـ ضرورة تحقيق التوازن بين الربط والتماسك في إعداد خريطة هيكل النظام.

٤ - مراكز التحويل ومراكز المعاملة في ترجمة خريطة تدفق البيانات إلى خريطة هيكل النظام .

٥ - خريطة النظام كأداة للتعبير عن التصميم المادي للنظام .

٦ - تصميم الملفات .

٧ - التصميم التفصيلي (تصميم المدخلات والمعالجة والمخرجات) .

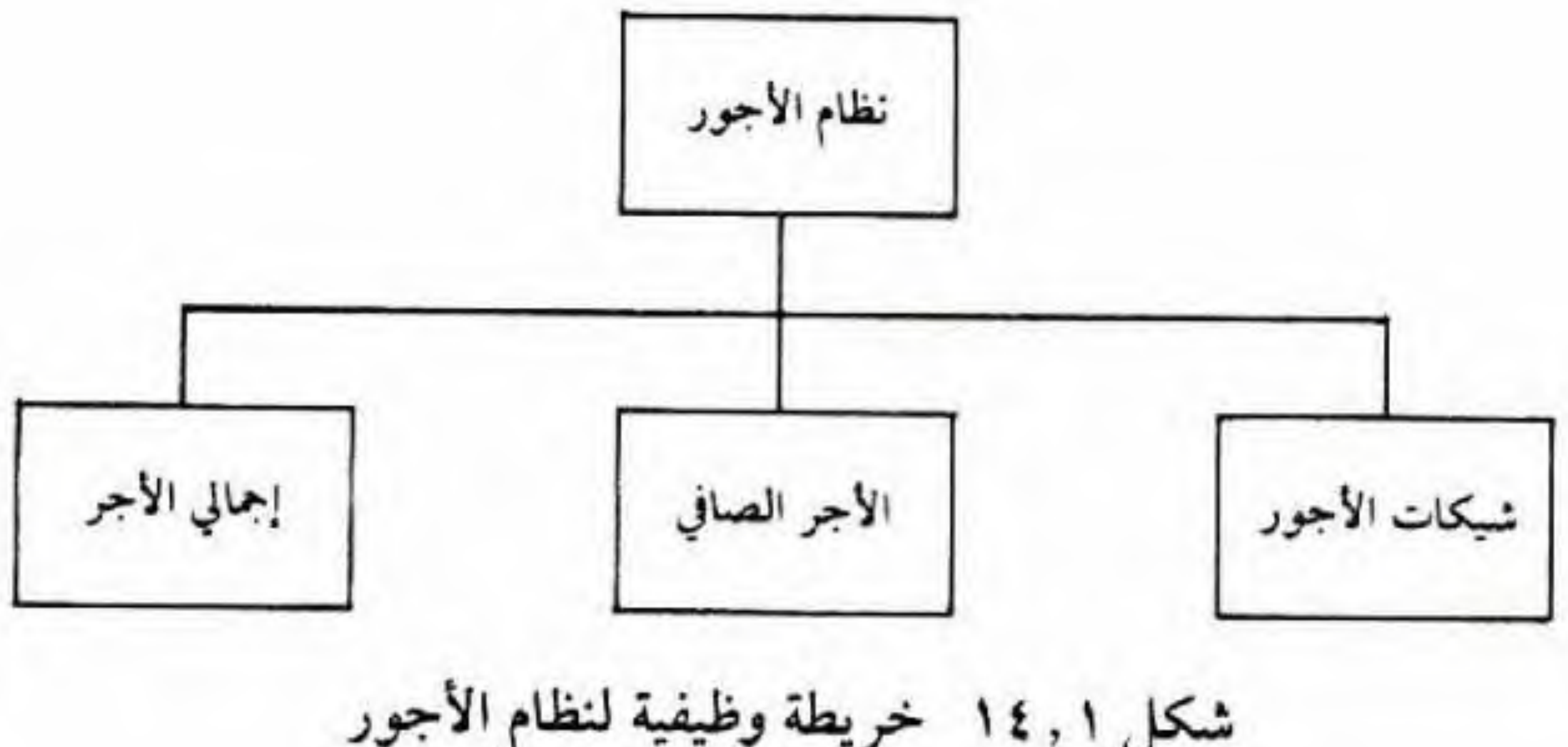
(١٤,٢) خريطة هيكل النظام

(١٤,٢,١) ماهية خريطة هيكل النظام واستخدامها

يمكن وصف أي نظام معلومات أو حتى أي برنامج حاسب آلي من زاويتين : زاوية تفاصيل العمليات التي تتم فيه ، وزاوية تدرج وتسلسل الوحدات المختلفة التي يتكون منها . ويختص الأسلوب الأول ببيان الإجراءات ، في حين يختص الأسلوب الثاني ببيان التدرج في الأهمية بين وحدات النظام والبرنامج .

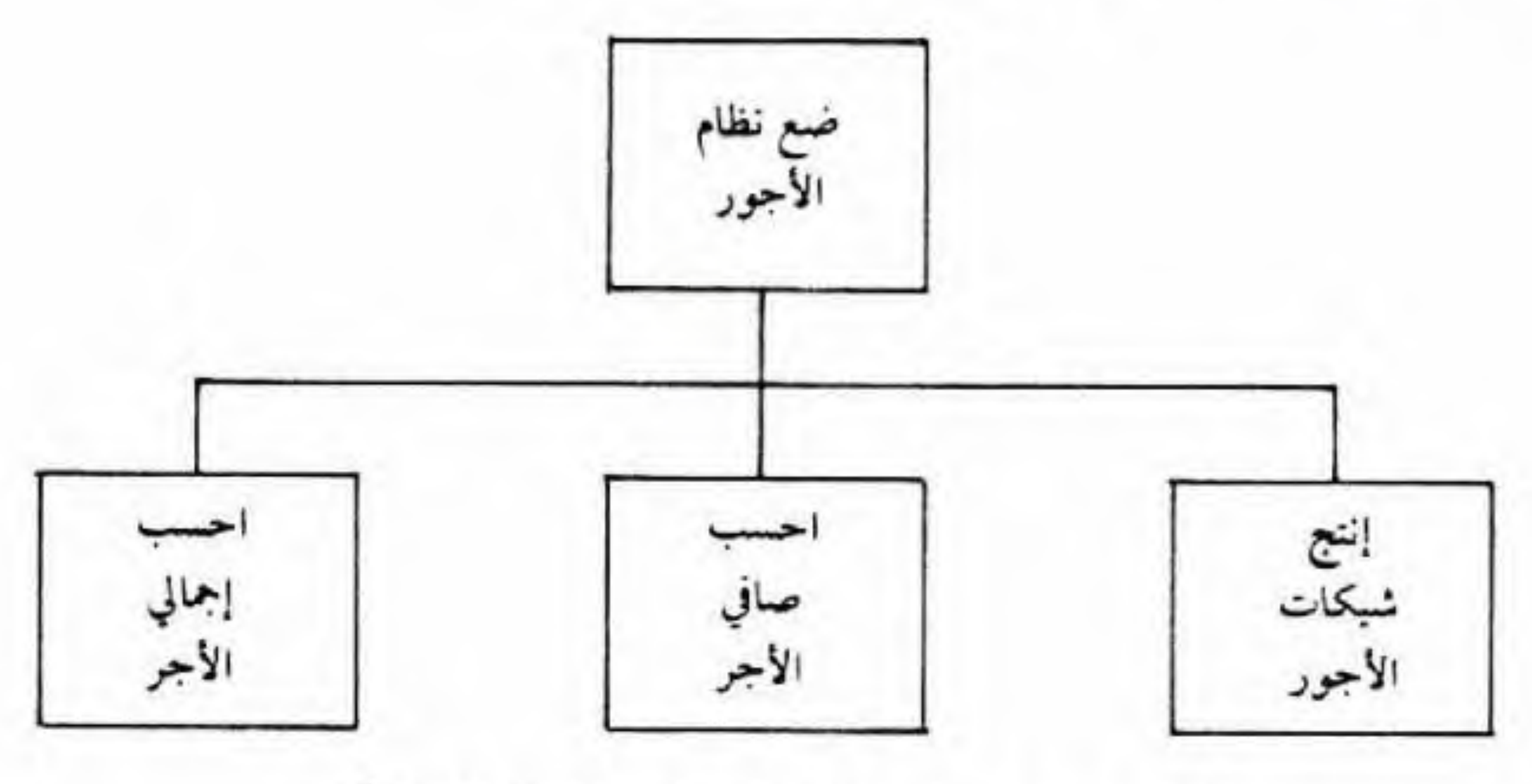
فإذا أردنا - مثلاً - إعداد برنامج لحساب صافي مستحقات العاملين من رواتب وخلافه بعد خصم الحسومات والضرائب كافة فإن ذلك قد يقتضي إعداد خريطة تدفق عمليات توضح منطق البرنامج المطلوب . أو بالأحرى يكون المطلوب هو تبيان خطوات حساب صافي المستحقات لعامل واحد ، ثم طبع ذلك على الورق أو إخراجه على شاشة الطرفية المستخدمة وتكرار ذلك لكل من العاملين حتى آخرهم . فإذا اتفقنا على استخدام لغة شفرية معينة Pseudocode أو خريطة تدفق عمليات Flowchart فإن ذلك لا يتعدى وصف خطوات النظام .

أما إذا تطرق الأمر لبيان أهم عمليات البرنامج أو النظام وليكن مثلاً حساب إجمالي الأجور ، وحساب صافي المستحقات ، وإعداد الشيكات بصافي المستحقات لكل من العاملين ، فإننا بذلك نقتضي أن يتكون النظام من وحدات يختص كل منها بعملية واحدة على الأقل من تلك العمليات الرئيسة . ولا يقتصر الأمر على ذلك فقد يقتضي الأمر أن تتم أي أو كل من تلك العمليات الرئيسة عن طريق إحدى أو مجموعة من العمليات الفرعية التي تختص وحدة فرعية بكل منها على الأقل . وبذلك يبدو النظام كالمبين في الشكل ١٤,١ .



شكل ١٤,١ خريطة وظيفية لنظام الأجور

وتعد تلك الخريطة تمثيلاً بيانيًا للعلاقة بين أجزاء نظام الأجور المبين. ولكن من الناحية الأخرى فإنها لا تبين بوضوح وظيفة كل من تلك الأجزاء، أو ما يتم في كل منها من عمليات. ولمعالجة ذلك الغموض فقد اقترح البعض إضافة فعل أمر في اسم كل جزءٍ من أجزاء النظام كالمبين في الشكل ١٤,٢.



شكل ١٤,٢ خريطة وظيفية معدلة لنظام الأجور

ومن الطبيعي تعد الخرائط الوظيفية المعدلة أدوات أكثر فائدة للمحللين من المستندات التقليدية لوصف التصميم المادي للنظام مثل: خرائط تدفق المدخلات والمخرجات أو خرائط تدفق عمليات النظام. فهي تبين تدرج أجزاء النظام وتقسيمها ووظائفها ولكنها في الوقت نفسه لا تبين تبادل البيانات والقرارات والاستدعاء والدورات الرئيسة بين تلك الأجزاء عند التشغيل.

وتعد خريطة هيكل النظام علاجًا فعَّالاً لنواحي الضعف في الخريطة الوظيفية. فهي تحوي - بالإضافة إلى ما تحويه الخريطة الوظيفية - كل اتصالات البيانات والتحكم اللازمة لعمل أجزاء النظام. ومن خلال تمييز البيانات عن التحكم، تحدد خريطة هيكل النظام بوضوح مناطق العمل البينية في النظام ومفاتيح العمل فيه. ويمكن أيضًا أن تظهر خريطة هيكل النظام الدورات الرئيسة والقرارات في النظام. وقبل كل شيء، فإنها توفر لمراجع التصميم مستندًا يخدم كمحور لعملية تقويم التصميم مادام احتوت على تعريف البرامج والبرامج الفرعية والوصلات المختلفة بينها بطريقة قاطعة. ويفضل أن يتم ذلك ضمن قاموس البيانات.[١]

ولتوضيح الأمور نبدأ بالتعريفات الثلاثة الآتية:

١ - استراتيجية التصميم وهي مجموعة الطرق والأساليب التي تستخدم للتوصل إلى التصميم وتقويمه وتحسينه وتوثيقه.

٢ - التصميم من أعلى إلى أسفل وهو نوع معين من التصميم، وليس استراتيجية للتصميم. ويطلق على التصميم أنه من أعلى إلى أسفل إذا تكون من هرم من البرامج الفرعية، كل منها له مدخل واحد ومخرج واحد.

٣ - التصميم المقنن وهو استراتيجية لإنتاج تصميم من أعلى إلى أسفل ذي درجة عالية من إمكانية الصيانة، وسهولة الاختبار. ويعد تحليل عمليات التحويل Transform Analysis وتحليل المعاملة Transaction Analysis طرقًا فرعية للتصميم المقنن.

ويرجع التصميم المقنن للمجهود المشترك لكل من قنسطنطين ويوردون Constantine & Yourdon،[٢] وتعد خريطة الهيكل - طبقًا لهما - أداة بيانية للتعبير عن

---

(١) V. Weinberg. *Struc. Anal.* pp. 134-141.

(٢) E. Yourdon. *How to Manage Structured Programming*. New York: Yourdon, Inc., 1976.

E. Yourdon. *Structured Walkthroughs*. New York: Yourdon, Inc., 1977.

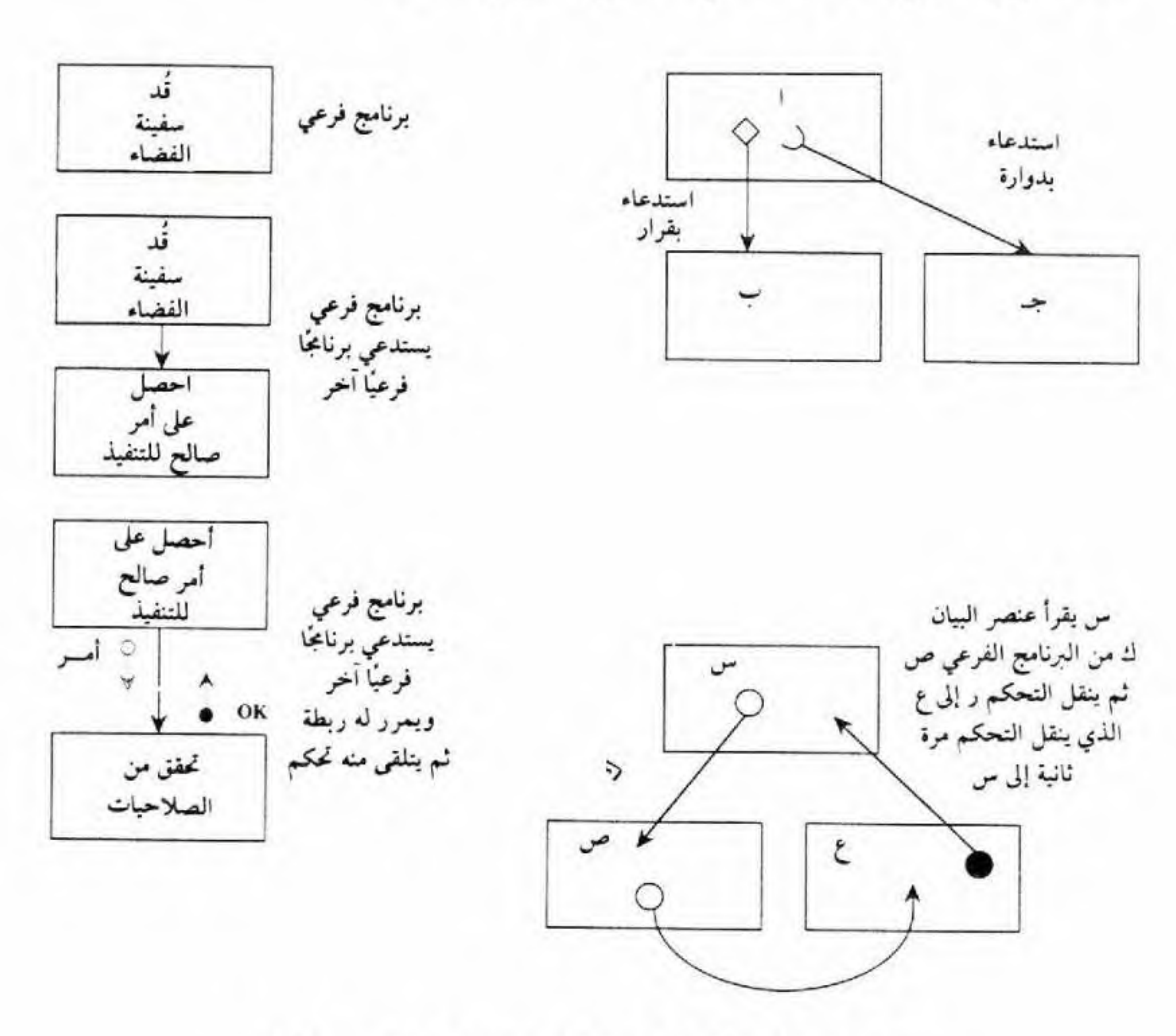
E. Yourdon. *Techniques of Program Structure and Design*. Englewood, Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc., 1975.

E. Yourdon and L.L. Constantine, *Structured Design*.

تسلســل النـظام. ويبين الشكل ١٤,٣ أنواع التعبيرات البيانية المستخدمة في تلك الخرائط والتي لا تخرج عن:

ا) النـظام الفرعي Model ، ويعبر عنه بمستطيل له اسم داخله. والنظام الفرعي أو البرنامج الفرعي عبارة عن اسم لمجموعة متلاحقة من الجمل (بلغة الحاسب الآلي).

ب) الوصلة Connection ، ويعبر عنها بالخط الذي يصل برنامجين فرعيين وهي أي إشارة من برنامج فرعي معين لشيء محدد في برنامج فرعي آخر. ويعني هذا ـ عادة ـ أن البرنامج الفرعي الأول يستدعي البرنامج الفرعي الآخر.



شكل ١٤,٣ الأشكال البيانية المستخدمة في التصميم المقنن

جـ) الربطة Couple ، ويعبر عنها بسهم قصير آخره دائرة صغيرة. وهي عبارة عن عنصر بيان يتحرك من برنامج فرعي معين إلى برنامج فرعي آخر.

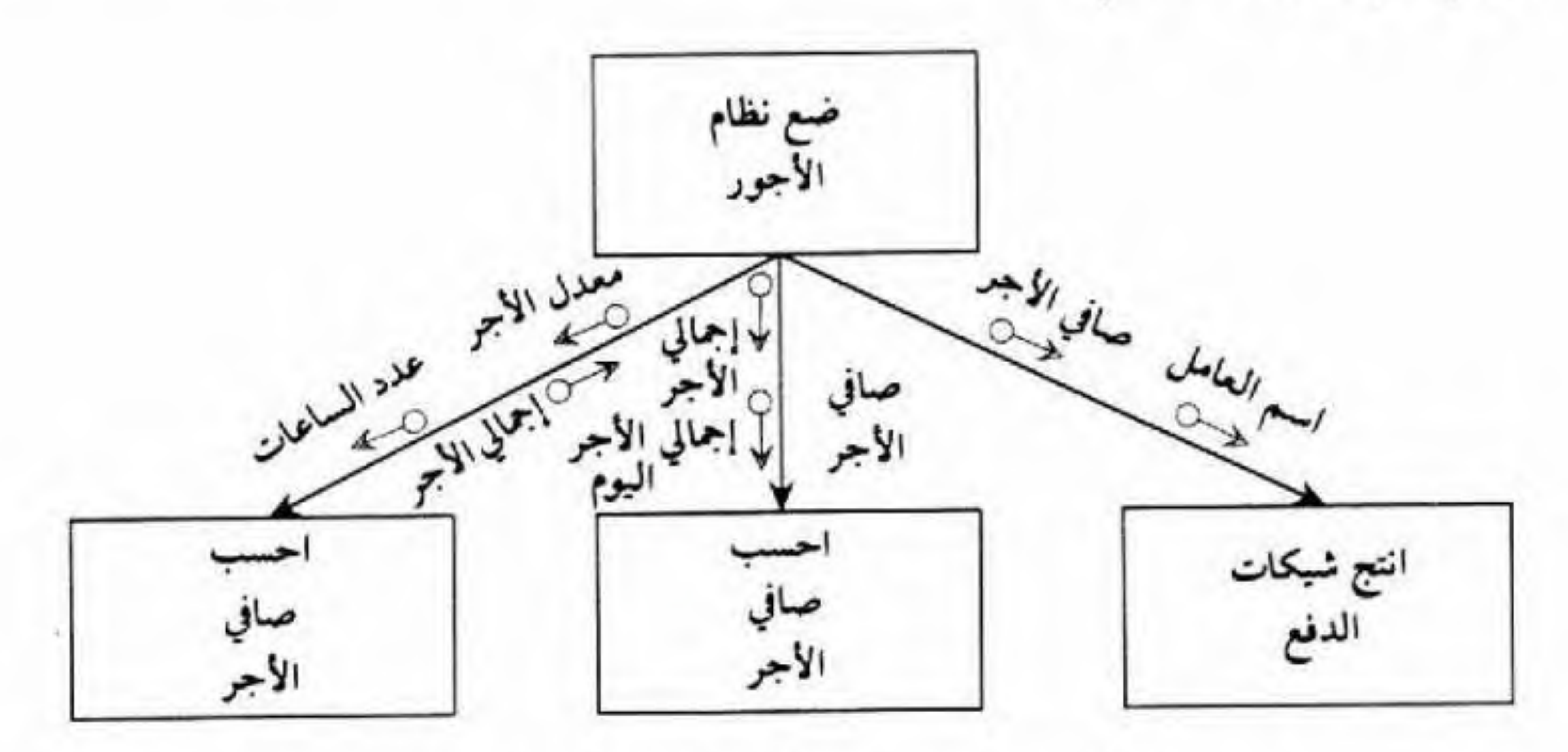
د) التحكم Control ، ويعبر عنه بسهم قصير في آخره دائرة مغلقة. وهو يعني أن برنامجًا فرعيًا معينًا يرسل عنصر تحكم إلى برنامج فرعي آخر.

هـ) قرار Decision ، ويعبر عنه بمعين في برنامج فرعي متصل بسهم يخرج إلى برنامج فرعي آخر. ويعني ذلك أن البرنامج الفرعي الأول يستدعي البرنامج الفرعي الآخر بناءً على قرار يتخذ فيه (اختيار).

و) دوارة Loop ، ويعبر عنها بمنحنى نصف دائري في أو حول برنامج فرعي معين يخرج منه سهم إلى برنامج فرعي آخر. ويعني ذلك أن استدعاء البرنامج الفرعي الأول للبرنامج الفرعي الآخر يتم عدة مرات بناءً على دوارة في الأول.

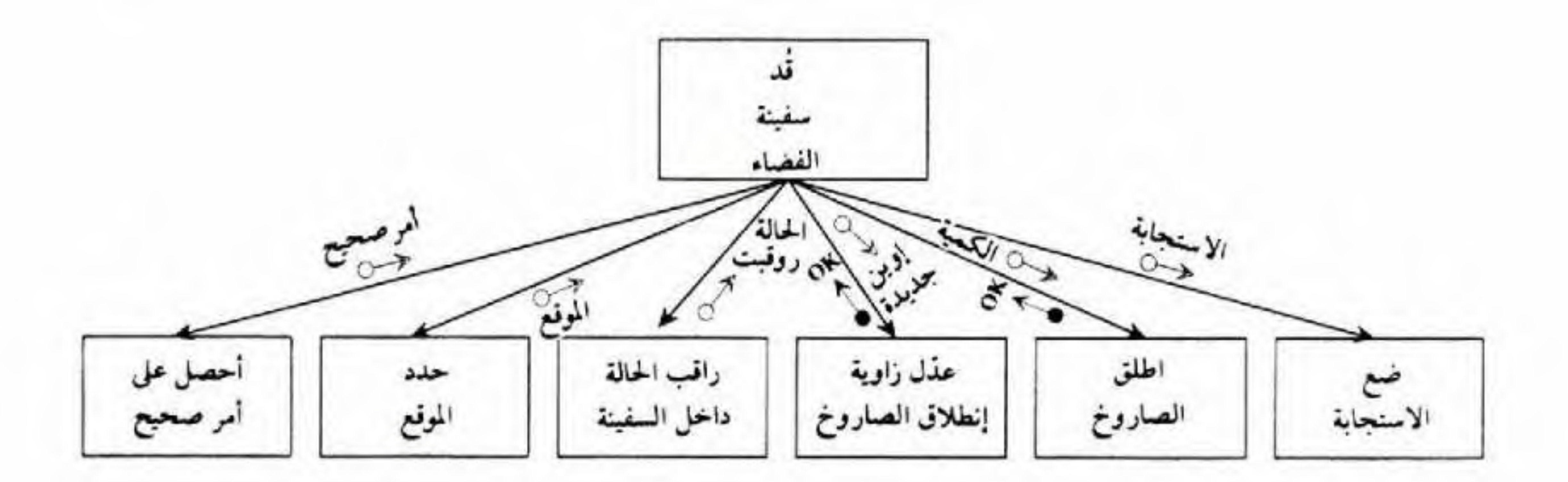
ويبين الشكل ١٤,٤ المثال الذي سبق التعرض له والخاص بحساب صافي الأجور في شكل خريطة هيكل كاملة.

لاحظ تحركات عناصر البيانات بين البرامج الفرعية واستدعاء هذه لبعضها البعض لإتمام وظيفة النظام.



شكل ١٤,٤ خريطة هيكل لنظام الأجور

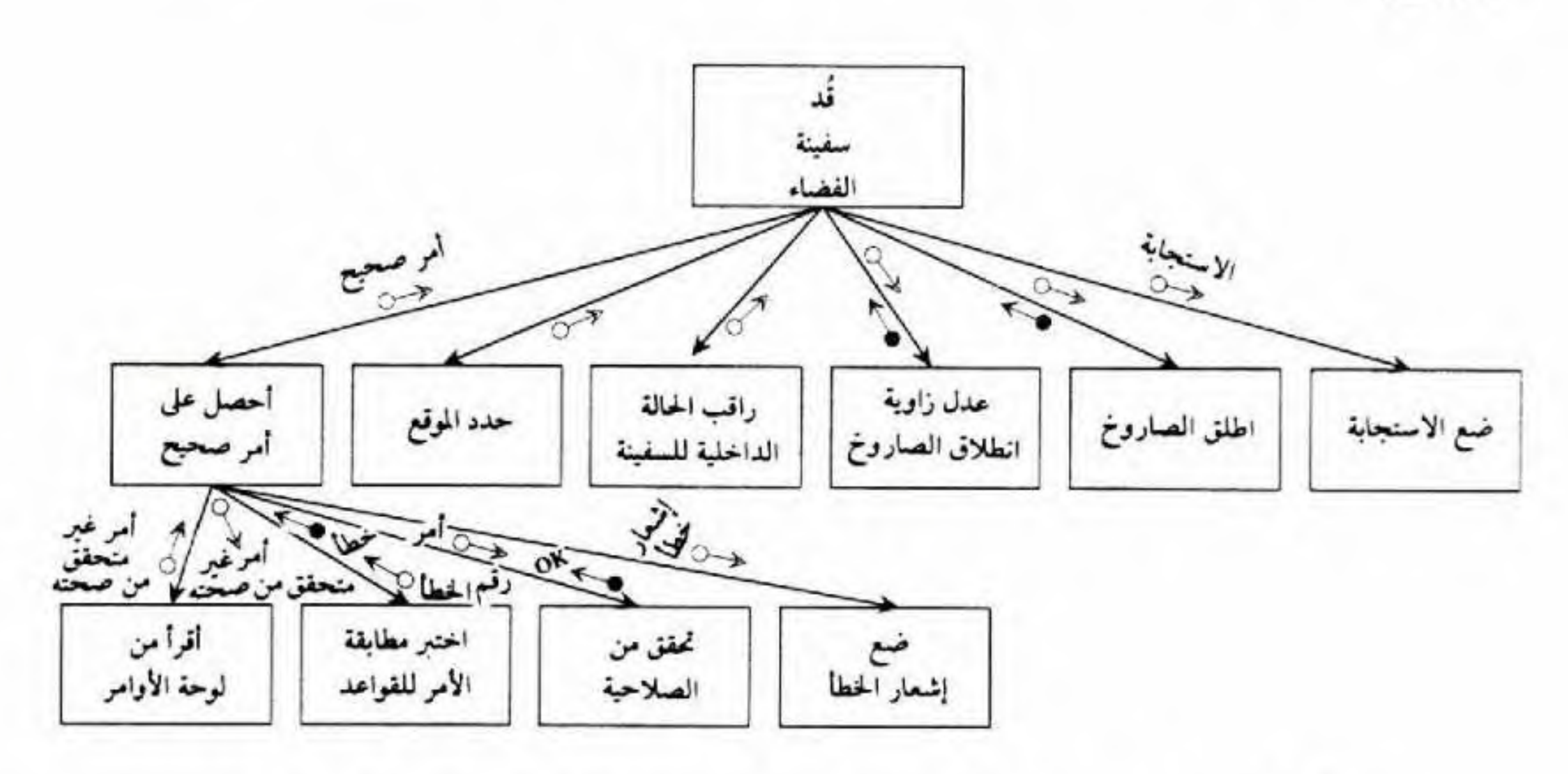
ويبين الشكل ١٤,٥ مثالاً آخر لاستخدام خريطة الهيكل في قيادة سفينة فضاء والبرامج الفرعية الخاصة بذلك.



شكل ١٤,٥ خريطة هيكل لنظام قيادة سفينة فضاء

ويلاحظ في الشكل ١٤,٥ أن البرنامج الفرعي «قُد سفينة الفضاء» هو النظام الفرعي الرئيس الذي يستدعي باقي البرامج الفرعية الأخرى التي تعيد إليه التحكم بعد أن تنفذ كل منها واجبها.

ويبـين شكل ١٤,٦ مستوى إضافيًا من التفصيل في خريطة الهيكل الخاصة بقيادة سفينة الفضاء سالفة الذكر. ويلاحظ فيها أن البرنامج الفرعي «احصل على أمر صحيح» يفوض عمله إلى مجموعة مكونة من أربعة برامج فرعية تفصيلية على المستوى الثالث.



الشكل ١٤,٦ خريطة هيكل ذات ثلاثة مستويات لنظام قيادة سفينة الفضاء

(١٤, ٢, ٢) الربط Coupling

يعد الربط موضوعًا محوريًا في استراتيجية التصميم المقنن. فمن خلال تقويم الربط يستطيع المصمم أن يحكم على جودة تصميمه، وأن يحدد المناطق التي تحتاج شيئًا من التحسين. فإذا أدخل أي تعديل على النظام، فإن الربط يساعده على تحديد ما إذا كان هذا التعديل مناسبًا أم لا.

والربط هو قياس لمدى الاعتماد المتبادل بين البرامج الفرعية وبعضها. فكلما زاد الربط، زاد احتمال أن يؤدي التعديل داخل برنامج فرعي منها إلى التأثير على أداء وظيفة برنامج فرعي آخر. وعلى هذا فإنه من المفضل تقليل الربط بين البرامج الفرعية وبعضها. ولكن مما يؤسف له لا توجد وسيلة لجعل البرامج الفرعية مستقلة تمامًا عن بعضها. والحل أن نصل إلى هيكل للنظام يستخدم أقل حدٍّ ممكنٍ من الربط بين البرامج الفرعية، بحيث إن تعديل أحدها لا يؤدي إلى الإضرار بوظائف البرامج الفرعية الأخرى في النظام.

وكذا فإن للربط تأثيرًا قويًا على إمكانية قراءة التصميم ككل وجمل كل من البرامج الفرعية. فإذا قلل الربط بين البرامج الفرعية أمكن للفرد أن يقرأ جمل برنامج فرعي معين دون أن يحتاج إلى الدخول في جمل برنامج فرعي آخر قبل العودة للبرنامج الفرعي الأول.

(١٤, ٢, ٣) التماسك Cohesion

يعد التماسك شيئًا جيدًا يستحب وجوده في التصميم. فكلما كان السبب لوجود كل برنامج فرعي في النظام واضحًا، زاد تماسك هذا البرنامج الفرعي في النظام.

ويعد التماسك مقياسًا لقوة التلازم بين العناصر داخل النظام الفرعي الواحد. فالبرنامج الفرعي المتماسك هو مجموعة من الجمل وعناصر البيانات التي يجب أن تعامل ككل مستقل للعلاقة الداخلية الكبيرة بينها. وينتج عن أي محاولة لتقسيم ذلك البرنامج الفرعي ازدياد في الربط وانخفاض في القدرة على تتبع سياق البرنامج الفرعي وقراءته.

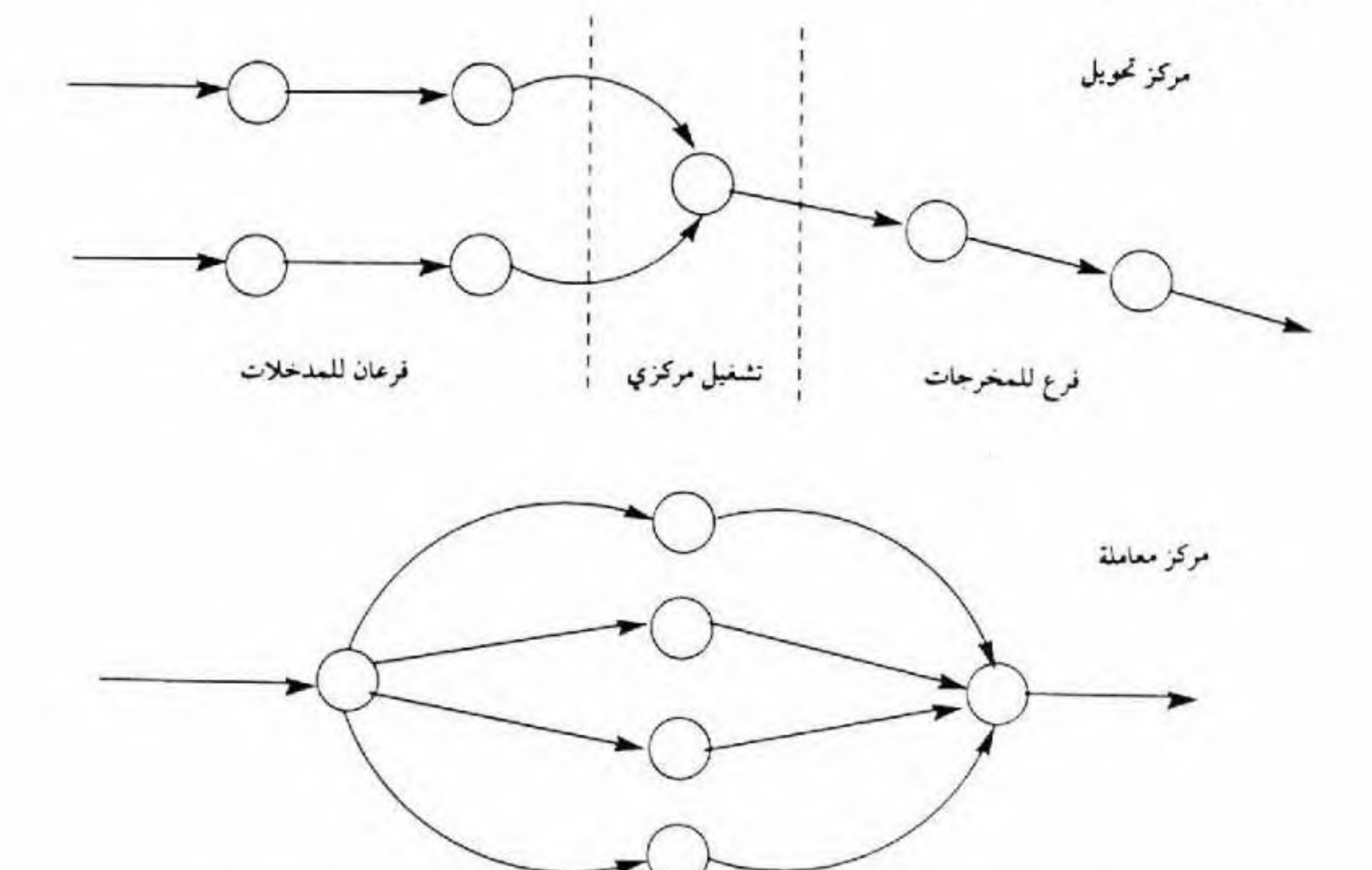
الخلاصة أنه يجب على المصمم أن يراعي في تصميمه اعتبارات الربط والتماسك وأن يحاول تحقيق الموازنة بينهما.

(١٤, ٢, ٢) خريطة هيكل النظام وعلاقتها بخريطة تدفق البيانات

يعد رسم خريطة هيكل نظام ما تدريبًا ممتازًا على التقسيم المتسلسل للنظام. إذ يتضمن ذلك تحليل الوصلات Interfaces باعتباره طريقة لمراجعة النتائج تفيد في تحديد جودة التقسيم في النظام.

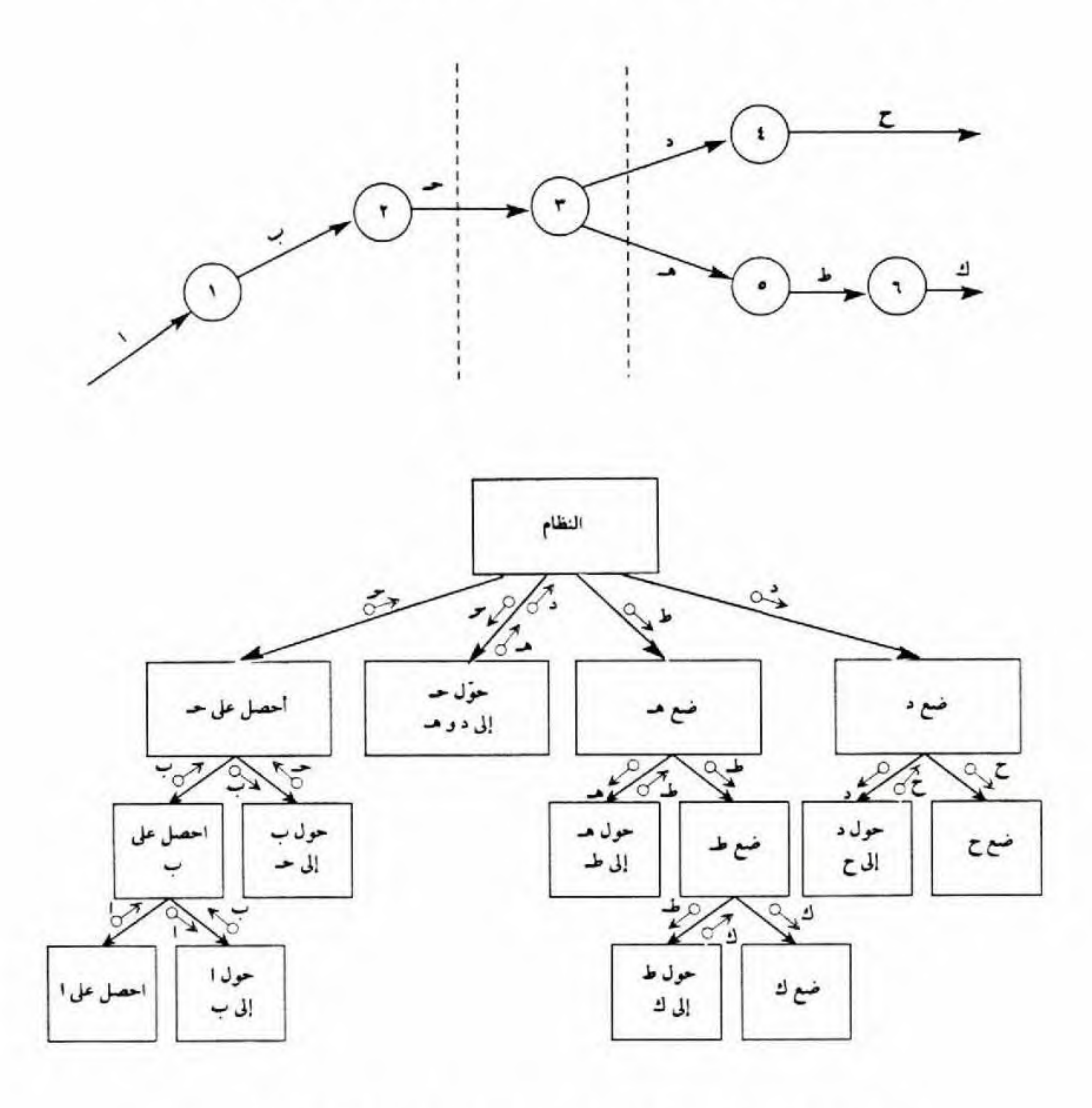
تحدد خريطة تدفق البيانات ما يجب أن يقوم به النظام الذي جرى تحليله؛ في حين تحدد خريطة الهيكل كيفية القيام بالمطلوب طبقًا لخريطة تدفق البيانات. فخريطة تدفق البيانات تقرر الاحتياجات، في حين تقرر خريطة الهيكل التصميم.

ويستخدم تحليل العمليات التحويلية بالنسبة للتطبيقات التي تحتوي على تحويلات. ويعني ذلك العمليات التي تتضمن تدفق مدخلات، وتشغيلاً مركزيًا، وتدفق مخرجات. ويمثل التحويل في خريطة تدفق البيانات بشبكة خطية. أما تحليل المعاملة فينطبق على مراكز المعاملات. ويعني ذلك الجزء من التطبيق الذي يتضمن توازيًا مفاجئًا في تدفق البيانات، ويبين شكل ١٤,٧ خرائط تدفق بيانات في صورة تحويل ومعاملة.



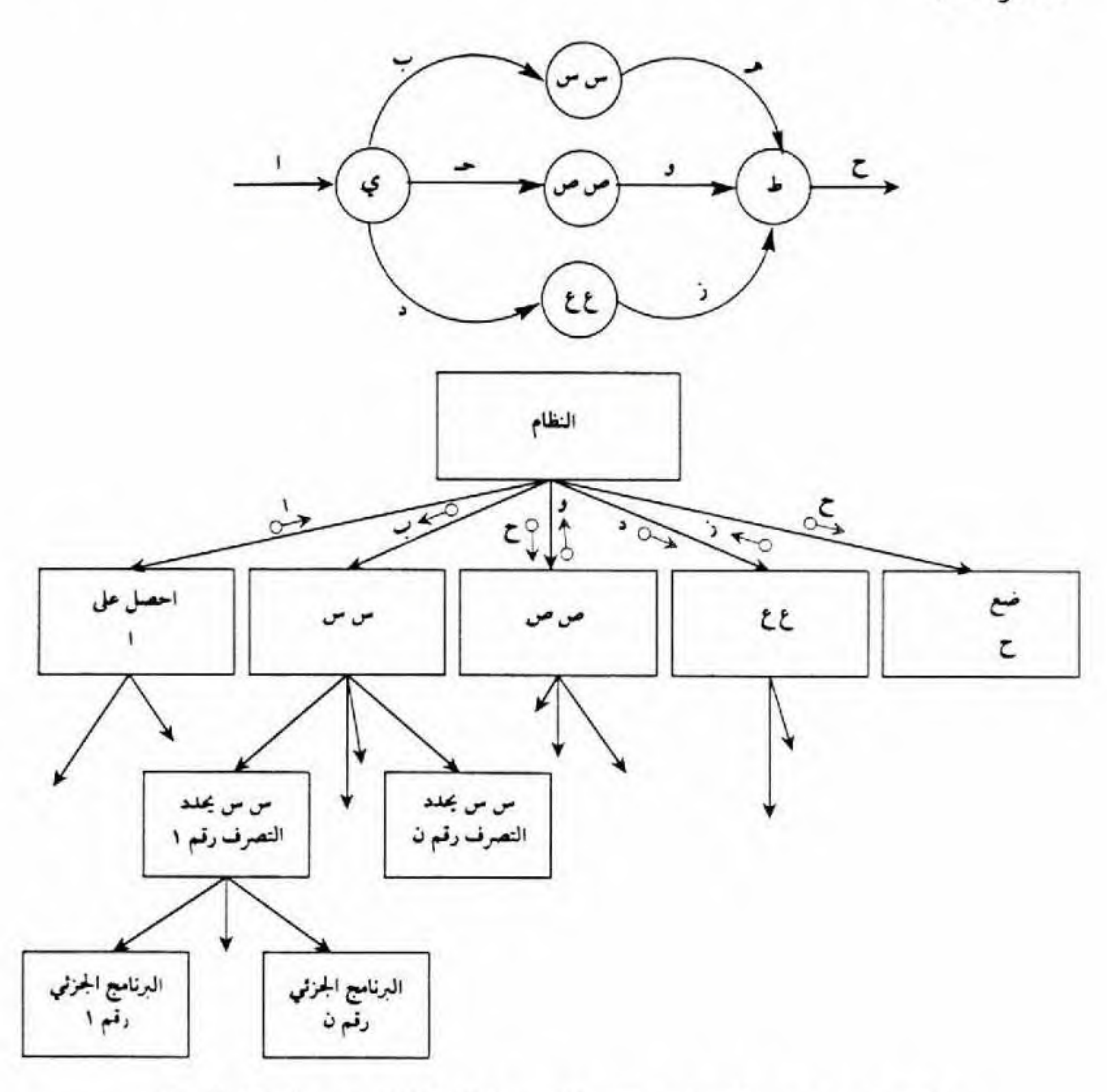
شكل ١٤,٧. مثالان لخريطتين الأولى تحويلاً بينما تتضمن الأخرى معاملة.

ويبين الشكل ٨ , ١٤ خريطة تدفق بيانات وخريطة الهيكل المشتقة منها.



شكل ٨ , ١٤ . خريطة تدفق بيانات لتحويل الهيكل وخريطته المشتقة منها.

أمـا الشكل ١٤,٩ فيبين خريطة تدفق بيانات لمركز معاملة الهيكل وخريطته المناظرة لها .



شكل ١٤,٩ خريطة تدفق بيانات لمركز معاملة الهيكل وخريطته المناظرة لها

(١٤,٣) خريطة النظام

(١٤,٣,١) ماهية خريطة النظام

يبدأ العمل في التحليل والتصميم، تبعًا لمدخل التقنين، بوضع النموذج النظري أو المنطقي باستخدام خرائط تدفق البيانات عادة كأداة أساسية. ولكن يجب التوصل

من هذا النموذج المنطقي إلى الشكل المادي للنظام. حيث تمثل خريطة تدفق البيانات صورة مجردة للنظام. أما خريطة النظام فهي صورة أكثر واقعية له. كما تفيد الصورة الأخيرة لتصور كيفية تطبيق النظام. ويعد هذا التصور في غاية الأهمية في الحلقة الأخيرة من مرحلة التصميم، عندما يتطلب الأمر عرض التصميم على الإدارة، أو المستخدم للحصول على موافقته على رصد بعض الموارد لتطبيق النظام. وتعد خريطة النظام الأسلوب المتبع في وصف الشكل المادي للنظام.

وتستخدم في رسم خرائط النظم مجموعة من الرموز المصطلح عليها. وإليك أهم هذه الرموز:

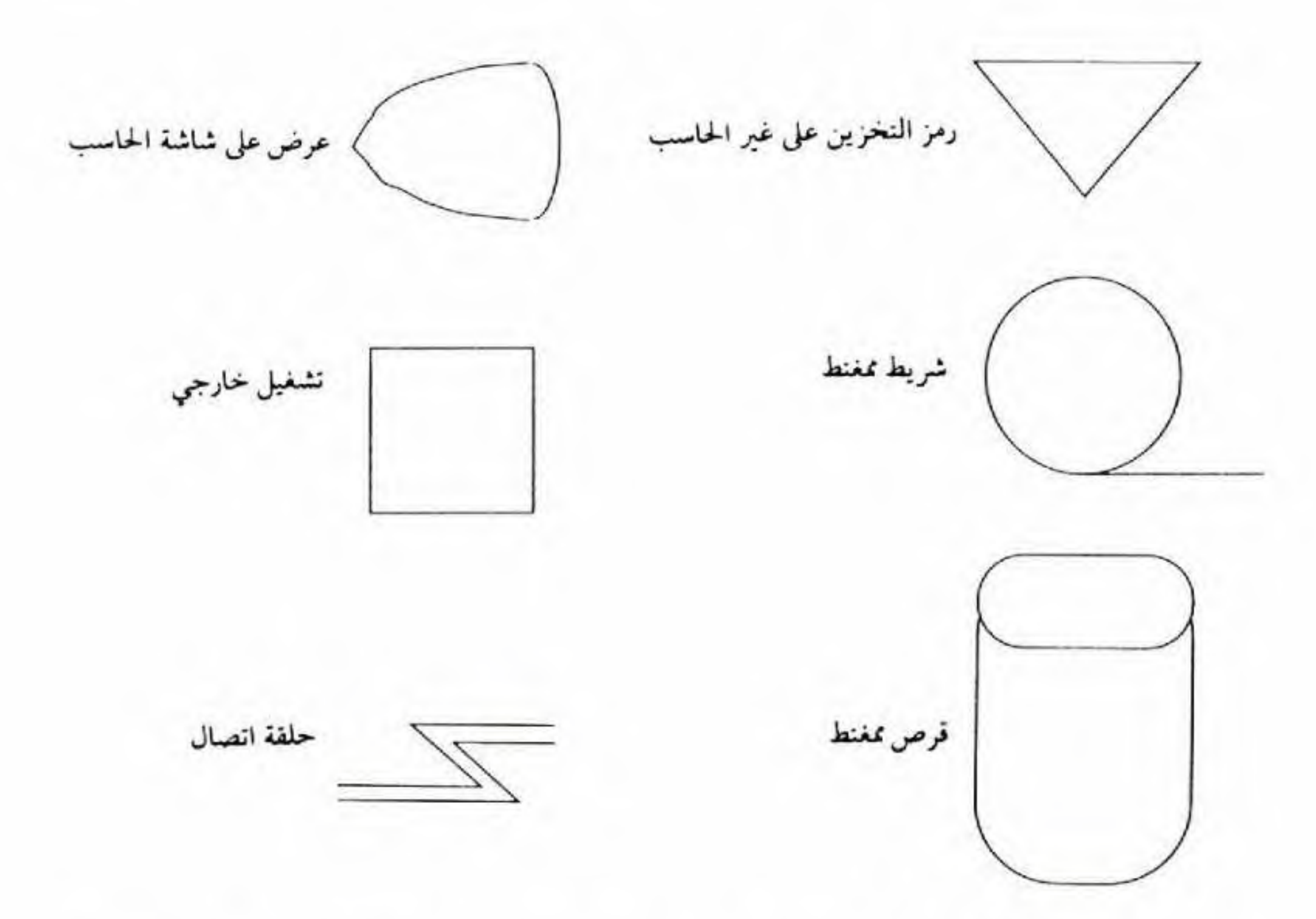
رمز الإدخال اليدوي للبيانات

رمز المستند

رمز التخزين على الخط بالحاسب

رمز التشغيل أو المعالجة بواسطة الحاسب

رمز التشغيل اليدوي

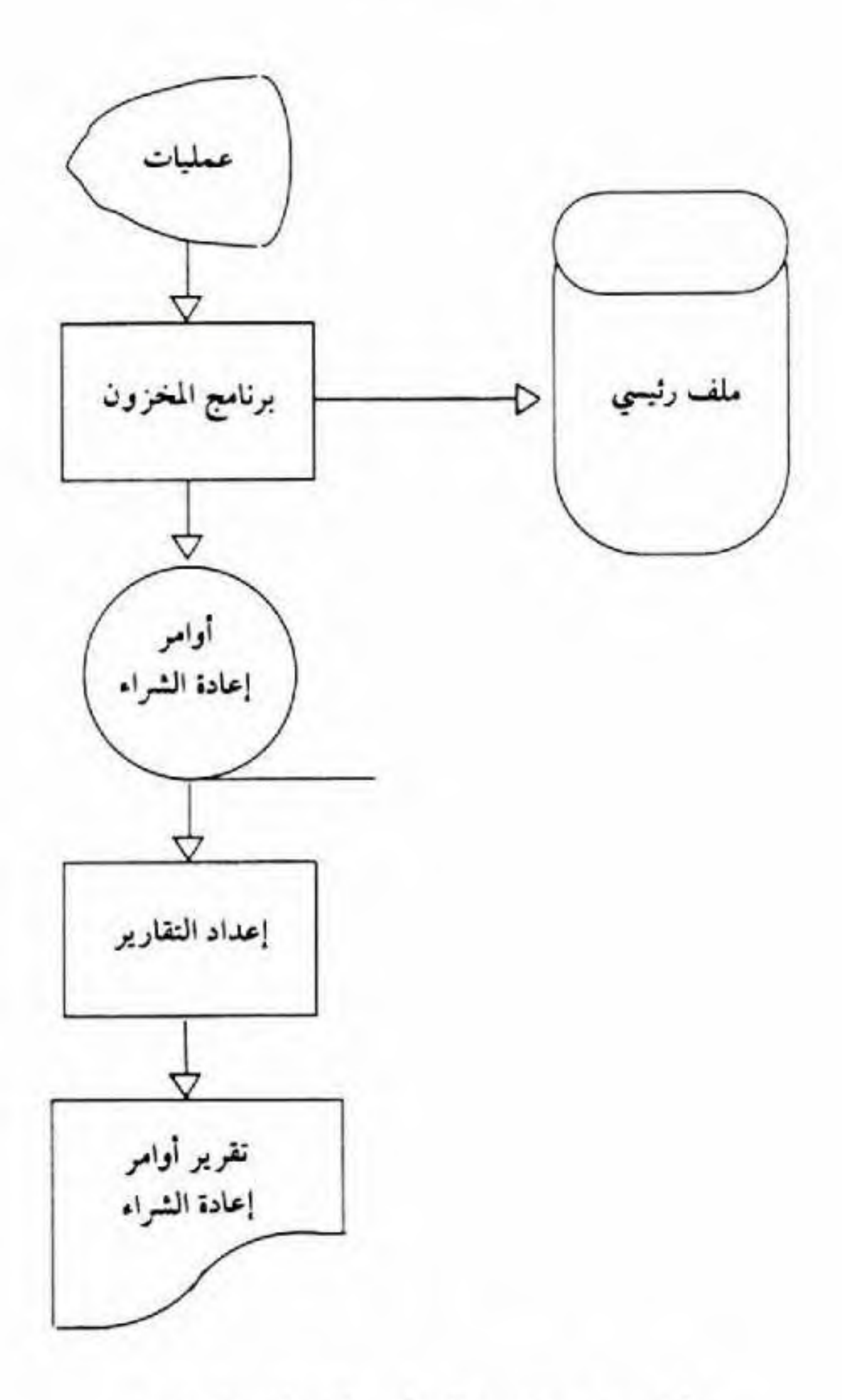


ولكي لا يختلط الأمر على البعض، فقد اتفق على كتابة وصف مختصر لكل عملية من العمليات التي يتضمنها أي نظام داخل الرمز المستخدم للتعبير عنها كما سيجيء بيانه فيما بعد.

ويعد الشكل ١٠ , ١٤ مثالاً لخريطة نظام معلومات إدارية معين لتوضيح طريقة استخدام الرموز السابقة. ويقدم الفصل الثامن عشر تطبيقات مختلفة لاستخدام خرائط النظم في المجال المحاسبي والتشغيلي والشامل في المنشآت العصرية.

(٢ , ٣ , ١٤) تصميم الملفات

يتم تعريف الملفات المستخدمة في النظام - كما سبق القول - عند وضع خريطة النظام. وعلى المحلل - المصمم أن يحدد شكل محتويات هذه الملفات كجزء من تفصيل عمله. ومن الطبيعي أن يقع الوصف التفصيلي لعناصر البيانات في تلك الملفات ضمن قاموس البيانات.



شكل ١٤,١٠ مثال لخريطة نظام المخازن

ويعد الشكل ١٤,١١ مثالاً لتصميم ملف تفصيلات أوامر الشراء. وطبقًا لهذا التصميم يتضح أن هناك ١١ عنصرًا للبيانات في السجل الواحد من هذا الملف. ويمثل رقم الصنف أول عناصر البيانات في هذا السجل؛ ويتكون من ستة أرقام لن تدخل العمليات الحسابية، ومن ثم تعد كما لو كانت حروفًا. أما تكلفة الوحدة فتمثل عنصر البيان الخامس في هذا السجل؛ وتتكون من عشرة أرقام، اثنان منهما عشريان؛ تدخل كل منها في العمليات الحسابية.

Element Name	Length	Format
Stock number	6	character
Stock description	20	caracter
Quantity ordered	9	9 (9)
Unit of measure	7	character
Unit cost	10	9 (8) V99
Vendor number	6	character
Vendor name	20	character
Vendor address	20	character
Freight rate	7	9 (5) V99
Purchase order number	6	character
Date of purchase order	8	character

شكل ١١ , ١٤ . تصميم ملف تفصيلات أوامر الشراء .

(٤ , ١٤) التصميم التفصيلي للنظام

(١ , ٤ , ١٤) تصميم المدخلات

تصمم النماذج لجمع البيانات اللازمة لتشغيل النظام كمدخلات . وإلى حد ما، يمكن النظر إلى نموذج المدخلات على أنه تقرير يحوي خانات فارغة يجب استيفاؤها بمعرفة مستخدم النظام أو مسؤول معالجة البيانات . ويجب على المحلل/ المصمم أن يضع في اعتباره أن الغرض النهائي من نماذج المدخلات هو جمع البيانات اللازم إدخالها للحاسب الآلي لتشغيل النظام .

وتسمح بعض البرامج التطبيقية بإدخال البيانات للحاسب الآلي مباشرة دون حاجة إلى نماذج معينة لذلك ، في حين تتطلب بعض التطبيقات الأخرى تنظيمًا دقيقًا للبيانات حتى يمكن إدخالها . ويعد حجم البيانات المتوقع العامل الأساسي في تقرير ذلك . ويعد تصميم نموذج المدخلات مستقلاً عن حجم البيانات ، إلا أن تكلفة جمع البيانـات ، وإدخـالهـا ، ومعالجتها تزيد بزيادة حجم البيانات . ومن الطبيعي يسهل تصميم النماذج غير المقننة للمدخلات ، ولكن مما يؤسف له أنه يصعب إدخال البيانات منها ، وأكثر من ذلك يصعب معالجتها بدرجة أكبر. وعلى الرغم من تطلب تصميم

نموذج مقنن للبيانات وقتًا كبيرًا وعناية أكبر، فإنه بمجرد إتمام ذلك يسهل جدًا جمع البيانات باستخدامها، وإدخالها، بل ومعالجتها. وعمومًا، إذا كانت البيانات المطلوبة قليلة، فإنه يمكن استخدام أساليب جمع البيانات التي لا تعتمد على نماذج مقننة وإنفاق بعض الوقت في إدخالها. أما إذا كبر حجم البيانات المطلوبة، فيجب إنفاق وقت أطول في تصميم النماذج المقننة حتى يمكن توفير وقت إدخال هذه البيانات ومعالجتها.

وعادة ما يمكن استخدام بعض النماذج النمطية المتوافرة في السوق لجمع البيانات المطلوبة للنظام. ومن أهم هذه النماذج: الكروت المثقبة، وأوراق تسجيل نتائج الاختبارات، ونماذج MICR ، وOCR وUPC . وتصلح أغلب هذه النماذج لإدخال البيانات مباشرة للحاسب الآلي الذي يستطيع قراءتها دون أدنى حاجة لتدخل من مسؤولي معالجة البيانات. ولا تصلح دائمًا هذه النماذج الجاهزة في جمع البيانات لكل نظام، لذا يلزم تصميم نماذج خاصة في هذه الحالات.

ويمكن في كثير من الحالات استخدام شاشة أجهزة طرفيات الحاسب الآلي في إدخال البيانات المطلوبة مباشرة. وعلى هذا تدخل البيانات باعتبار أن كل سطر من سطور شاشة الطرفية عبارة عن سجل منطقي واحد في ملف البيانات. وفي هذه الحالة يمكن استخدام إدخال البيانات عن طريق نظام تخاطبي لذلك بين مستخدم النظام أو مسؤول معالجة البيانات والحاسب الآلي. وهنا يلزم وضع برنامج للتحكم في عملية التخاطب بين هذين الطرفين. ويتيح هذا البرنامج إدخال حجم كبير من البيانات. فإذا امتلأت الشاشة وقام مستخدم النظام بإدخال سطر جديد من البيانات فإن السطر الأول يختفي من على الشاشة ليتيح سطرًا لإدخال البيانات الجديدة، مما قد يصعّب من عملية التأكد من إدخال كل البيانات. كذلك يتيح برنامج التحكم إمكانية تصحيح أخطاء الإدخال بعد مراجعتها.

ويبين الشكل ١٤,١٢ مثالاً على فاتورة عميل في نظام حسابات القبض (انظر الفصل الثامن عشر). وتستخدم هذه الفواتير بالإضافة إلى تفصيلات ملخص حسابات القبض للشهر الحالي، وحسابات القبض من الشهر الماضي، والمتحصلات النقدية للشهر الحالي كمدخلات رئيسية لنظام حسابات القبض.

فاتــورة
شركة النصر للمقاولات العصرية
١١٠ ش الجمهورية ببورسعيد
ت ٢٤١٥ ـ ٦٨٣

اسم العميل : محمد قريش
عنوان العميل : ٢١٧ ش عبادي ببورسعيد
محل التسليم : ١٧ ش أبو حازم ـ مدكور بالهرم (الجيزة)

رقم الفاتورة : ٥٩٤٢٦ — تاريخ الفاتورة : ٨٣/١٢/١٥
تاريخ طلب العميل : ٨٣/١٢/١٠ — تاريخ الشحن : ٨٣/١٢/١٢
رقم رجل البيع : ٧٥٥ — رقم العميل : ٩٣١١

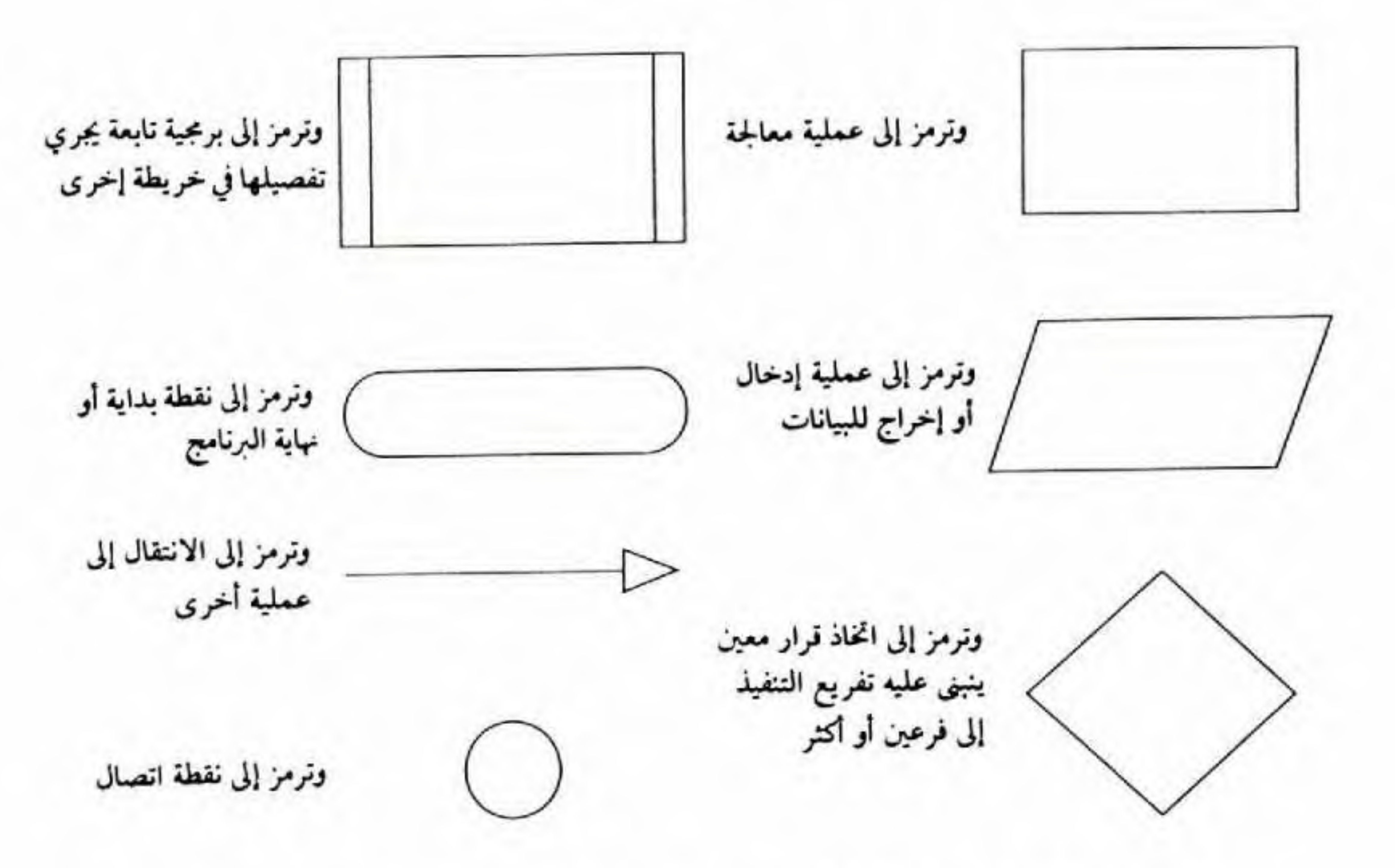
الكمية المطلوبة	الكمية المشحونة	الوحدة	رقم الصنف	اسم الصنف	السعر للوحدة	المبلغ
٣٠	٣٠	طـن	٩٠٢٧	أسمنت أسود	٢٧٠٠	٨١,٠٠٠
٤٠	٤٠	طـن	٩٠١٩	جبس عادي	١٥٠٠	٦٠,٠٠٠
١	١	طـن	٣٩١٠	بودرة زرقاء	٣٩٠٠	٣,٩٠٠
إجمالي المبلغ المستحق						١٤٤,٩٠٠

شكل ١٢ , ١٤ . نموذج فاتورة عميل .

(٢ , ٤ , ١٤) تصميم المعالجة

تستخدم خرائط تدفق العمليات في تفصيل الكيفية التي ينظم بها المبرمج أفكاره بالنسبة لإعداده لمنطق المعالجة اللازمة لتطبيق النظام قبل صياغة ذلك في صورة أوامر بلغة معينة . ويساعد وضع خريطة منظمة لتدفق العمليات في تأمين التوصل إلى بناءٍ جيد للبرمجة المطلوبة .

وقد اصطلح في إعداد خرائط تدفق العمليات على استخدام الرموز الآتية :



وقد جرى العرف على كتابة محتوى كل عملية من العمليات المدونة في خريطة تدفق العمليات داخل كل من الرموز الخاصة بالعمليات عاليه منعًا لأي لبس أو غموض.

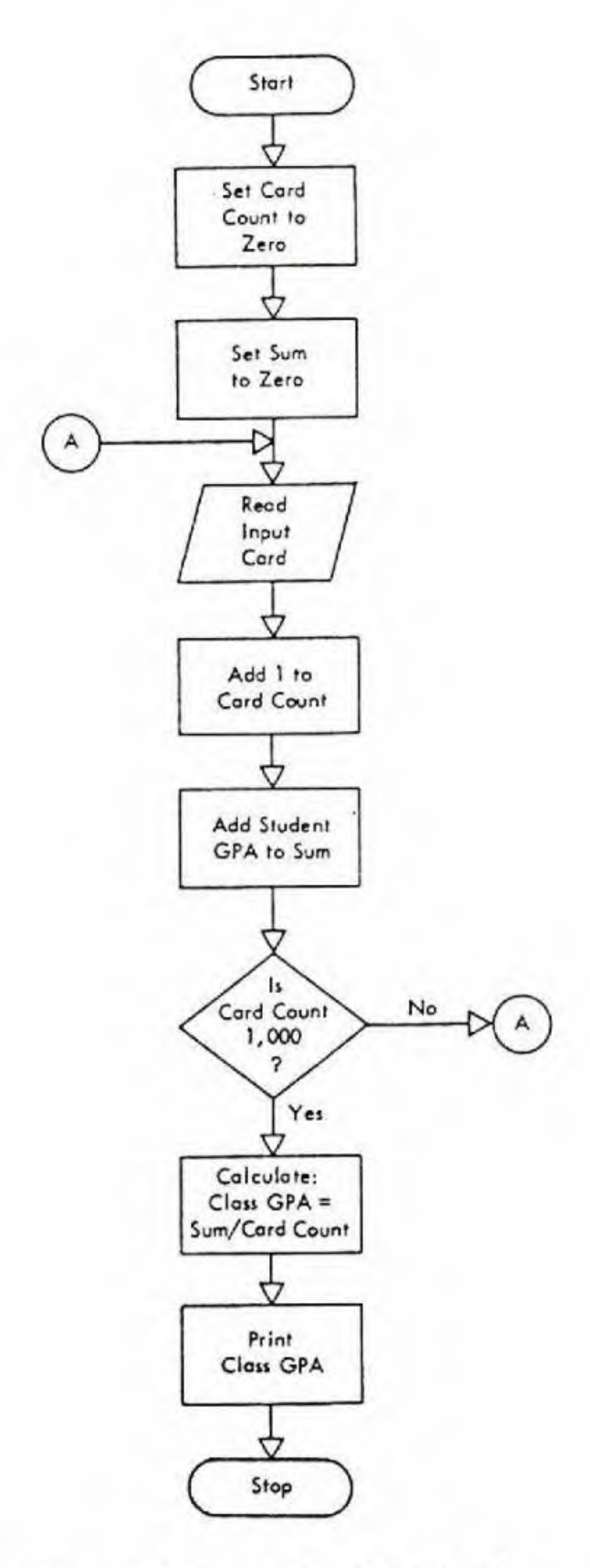
ويبين الشكل ١٣ , ١٤ خريطة تدفق عمليات لبرنامج حساب المعدل التراكمي المتوسط لدفعة من ١٠٠٠ طالب. وتتكون المدخلات من سجل واحد لكل طالب، يحوي المعدل التراكمي الفردي للطالب.

ولما كانت خريطة تدفق العمليات[٣] تستخدم في كتابة البرامج، يجب أن يسبق وضعها بعض التحضير. وكما سبق القول فإن الخريطة المنظمة لتدفق العمليات تساعد

---

(٣) تستخدم بعض المراجع العربية اسمًا آخر لهذه الخريطة هو «خريطة التصرفات». التي تستخدمها بصفة أساسية في تصميم النظام بالإضافة إلى خرائط سير إجراءات العمل والرسم البياني لمكان العمل وخريطة الإجراءات اليدوية. ويمكن للقاريء الاطلاع على هذا الأسلوب المختلف في:

مكي، محمد فخري، *مدخل إلى نظم المعلومات الإلكترونية* (الزقازيق: مكتبة المدينة، ١٩٨٠م).



شكل ١٣ , ١٤ مثال لخريطة تدفق عمليات

المصدر: Ford, D. H., *Standard FORTAN Programming*, 3rd. ed. (Homewood, Illinois: Irwin, Inc., 1978), p.30.

في كتابة برنامج جيد التنظيم أيضًا. ويوضح الشكل أيضًا طريقة التفكير التي يمكن أن يتبعها الفرد في إعداد الخريطة الموضحة. فيبدأ البرنامج بقراءة القيمة الأولى للمعدل التراكمي الفردي لأول طالب في الدفعة. ويجب أن يصمم البرنامج لقراءة ١٠٠٠ قيمة بالتحديد، ثم يجمعها بعضها إلى بعض، ثم يقسم المجموع على عدد هذه القيم ليستخرج المتوسط الحسابي لها، ثم يطبع المتوسط المستخرج. وبدلاً من توجيه ١٠٠٠ تعليمة قراءة، فإنه من الأكفأ توجيه تعليمة قراءة واحدة للحاسب وإبلاغه بتكرار هذه التعليمة ١٠٠٠ مرة. وبالطريقة نفسها يمكن استخدام تعليمة واحدة لإجراء عملية الجمع وتكرارها ١٠٠٠ مرة. ومن الطبيعي يجب قبل أن تبدأ عملية التجميع أن نبدأ من الصفر. ويجب أن نتأكد من إجراء عملية القراءة ـ الجمع ـ ١٠٠٠ مرة بالتحديد. وأحدى الطرق لإتمام ذلك هو أن نبدأ عدادًا معينًا من الصفر، ونزيده بمقدار واحد في كل مرة تجرى فيها عملية قراءة ـ جمع ـ ثم نختبر للتأكد من أن المجموع بهذا العداد لم يصل إلى ١٠٠٠ بعد. وتستمر عملية القراءة الجمع حتى يتم تشغيل الألف قيمة بالكامل، ثم نقوم بحساب المتوسط، ثم طباعته، وبإتمام الطباعة ينتهي البرنامج.

(٣, ٤, ١٤) تصميم المخرجات

تستخدم خريطة فراغات الطابعة لتصميم التقارير في نظم المعلومات الإدارية. وتمثل هذه الخريطة رقعة من الورق مقسمة رأسيًا إلى أعمدة صغيرة مرقمة عادة من ١ إلى ١٥٠. ويمثل كل عمود من هذه الأعمدة الرأسية موضعًا لحرف أو رقم أو رمز من رموز الطباعة. كما تقسم كل صفحة من صفحات هذا النموذج أفقيًا إلى ٥٠ سطرًا يمثل كل منها سطرًا من سطور الطباعة.

ويمكن استخدام هذه النماذج في تصميم الشكل النهائي للتقارير التي سيخرجها النظام ببرامجه المختلفة ومن ثم تنظيم المعلومات فيها لخدمة أغراض الإدارة، وتسهيل رؤية المعلومات المختلفة فيها، وعرض النتائج، وتنسيق العنوان الرئيس للتقرير، والعناوين الرأسية لأعمدته، والأعمدة الفرعية فيه، وتسطيره، ووضع الفراغات فيه، والعناوين الجانبية لسطوره، والإجماليات النهائية له.

ويمثل الشكل ١٤,١٤ نموذجًا لتصميم تقرير نتائج اختبار لتوضيح فكرة تصميم شكل المخرجات .

شكل ١٤,١٤ . مثال لتصميم تقرير باستخدام خريطة فراغات الطابعة .

(١٤,٥) الخلاصـــة

تعـد خريطة هيكـل النـظام تمثيلاً بيانيًا يوضـح تدرج أجزاء النظام وتقسيمه والوظيفة التي يقوم بها كل منها، بالإضافة إلى تبادل البيانات والقرارات والاستدعاء والدورات الرئيسة بين تلك الأجزاء عند التشغيل . وتوفر هذه الخريطة لمراجع التصميم مستندًا يخدم كمحور لعملية تقويم التصميم فيما بعد .

وتعبر استراتيجية التصميم عن مجموعة الطرق والأساليب التي تستخدم للتوصل إلى التصميم وتحسينـه وتـوثيقه . وما التصميم من أعلى إلى أسفل إلا نوع معين من التصميم يتكون فيه النظام من هرم من البرامج الفرعية لكل منها مدخل واحد ومخرج واحد .

أما التصميم المقنن فهو استراتيجية لإنتاج تصميم من أعلى إلى أسفل ذي درجة عالية من إمكانية الصيانة، وسهولة الاختبار . ويعد تحليل عمليات التحويل وتحليل المعاملات طرقًا فرعية للتصميم المقنن . ويرجع التصميم المقنن للمجهود المشترك لكل من قنسطنطين ويوردون .

وقد تناول الفصل بالشرح الوافي التعبيرات البيانية التي تستخدمها خريطة هيكل النظام لكل من : النظام الفرعي ، والوصلات ، والربطة ، والتحكم ، والقرار ، والدوارة .

وعلى المصمم أن يراعي في تصميمه موازنة اعتبارات الربط والتماسك. ويعرف الربط بأنه مقياس لمدى الاعتماد المتبادل بين البرامج الفرعية في النظام وبعضها. فكلما زاد الربط، زاد احتمال أن يؤدي التعديل في برنامج فرعي منها إلى التأثير على أداء وظيفة برنامج فرعي آخر. ولذا يكون من المفضل ـ عادة ـ تقليل الربط بين البرامج الفرعية وبعضها.

ويعد التماسك شيئًا جيدًا يستحب وجوده في هياكل التصميم. فكلما وضح السبب في وجود وظيفة برنامج فرعي في النظام، زاد تماسك هذا البرنامج الفرعي. ومن ثم فالتماسك هو مقياس لقوة التلازم بين العناصر الداخلة في نظام فرعي واحد.

وهناك علاقة قوية بين خريطة تدفق البيانات وخريطة هيكل النظام. فتحدد الأولى ما يجب أن يقوم به النظام الذي جرى تحليله، في حين تقرر الأخيرة كيفية القيام بالمطلوب طبقًا للأولى. فتقرر خريطة تدفق البيانات الاحتياجات، في حين تقرر خريطة هيكل النظام التصميم. ويستخدم تحليل العمليات التحويلية بالنسبة للتطبيقات التي تحتوي على تدفق مدخلات وتشغيل مركزي وتدفق مخرجات. أما تحليل المعاملة فينطبق على مركز المعاملات أي الجزء من التطبيق الذي يتضمن توازنًا مفاجئًا في تدفق البيانات.

وتعد كل من خريطة تدفق البيانات وهيكل النظام تعبيرين عن النموذج المنطقي للنظام. ويجب تحويل هذا النموذج المنطقي إلى معادله المادي ليسهل عرضه على الإدارة لإقناعها برصد الأموال اللازمة لتطبيق النظام، ولتوضيح المطلوب لتطبيق ذلك. وتستخدم خريطة النظام في تقريب تصميم النظام إلى الأذهان وتوضيح مكوناته.

ويتبع إعداد خريطة هيكل النظام إعداد التصميم التفصيلي للنظام. ويتضمن هذا التصميم ثلاث نواحٍ هي: تصميم المدخلات والملفات، وتصميم المعالجة، وتصميم المخرجات.

الباب السادس

مرحلة التطبيق

- اعتبارات التطبيق



الفصـل الخامس عشر

اعتبارات التطبيق

● أهداف هذا الفصل ● التطبيق والتوصيف الوظيفي ● أهمية عملية التطبيق ● عنصر البرمجة في التطبيق ● البرمجة المقننة ● البرمجة من أعلى إلى أسفل ● تجميع البرامج الجزئية الجاهزة ● عنصر التدريب في التطبيق ● عنصر التوثيق في التطبيق ● الخلاصة ● حالة عملية

يخلص الفريق بانتهاء مرحلة التصميم المقنن إلى تحديد الوحدات الرئيسة والفرعية والفرعية الأقل للنظام، وكيفية ترتيبها من حيث الأهمية، وكيفية تبادل تدفقات البيانات فيما بينها بما يوازن بين اعتبارات الربط والتماسك في النظام. ويمثل هذا التصميم النهائي المدخل الأساسي للمرحلة التالية التي ستقوم ببرمجة كل من وحدات النظام الرئيسة والفرعية والأقل من ذلك وتوثيق هذه البرامج والنظام ككل وتدريب المستخدمين المحتملين للنظام على كيفية استخدامه وتشغيله. ويختص هذا الفصل بتناول هذه المرحلة.

(١٥,١) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى بيان الأمور الآتية:

١ ـ علاقة التطبيق بالتوصيف الوظيفي الناتج عن مرحلة التحليل والتصميم.

٢ ـ مضمون عملية التطبيق.

٣ ـ عنصر البرمجة في التطبيق .
٤ ـ البرمجة المقننة .
٥ ـ البرمجة من أعلى إلى أسفل .
٦ ـ استخدام البرامج الجزئية الجاهزة في التطبيق .
٧ ـ عنصر التدريب في التطبيق .
٨ ـ عنصر التوثيق في التطبيق .

(١٥, ٢) التطبيق والتوصيف الوظيفي

تبدأ مرحلة التطبيق بالتوصيف الوظيفي الذي يحتوي ـ حتى هذه المرحلة ـ على الآتي :

١ ـ تحليل لمشكلة الأعمال التي تتطلب وضع النظام المقترح .
٢ ـ خريطة تدفق البيانات .
٣ ـ قاموس البيانات .
٤ ـ تصميم الملفات .
٥ ـ توصيف العمليات .
٦ ـ حدود التعامل بين الإنسان والحاسب الآلي ومتطلبات الأداء .
٧ ـ خرائط هيكل البرنامج أو النظام .

(١٥, ٣) أهمية عملية التطبيق

تبين خريطة هيكل البرنامج بالذات تقسيم الوظائف الرئيسة للبرنامج في صورة برامج فرعية ، بينما يبين التوصيف الوظيفي (التوصيف بالإنجليزية المقننة وجداول القرارات) الوظائف التي يلزم أن يقوم بها كل برنامج من هذه البرامج الفرعية .

وإذا كان الكثير قد تحقق حتى وصلنا إلى المرحلة الحالية ، فما زالت هناك بعض قرارات التصميم موضع اتخاذ . من ذلك ما يلي :

١ ـ اختيار اللغة التي ستستخدم في البرمجة .
٢ ـ اختيار الهياكل الداخلية للبيانات التي ستستخدم في منطق حل كل برنامج فرعي .

٣ ـ تفاصيل الوصلات مع المستخدم: القوائم، أو لغة الأوامر... إلخ.
٤ ـ احتياطات الأمن والتكامل.
٥ ـ التنازلات في سبيل تحقيق الكفاءة.
أما مخرجات مرحلة التطبيق فهي:
١ ـ الشفرة المصدرية (البرنامج مكتوب بلغة البرمجة المختارة قبل ترجمتها من قِبل الحاسب الآلي).
٢ ـ مكتبة البرامج.
٣ ـ دليل المبرمج، ويشرح البرنامج المكتوب بتفاصيله ومتغيراته وبرامجه الفرعية وبياناته ونتائجه وملفاته ومنطقه.
٤ ـ تعليمات تشغيل البرنامج.
٥ ـ توصيفات الاختبار.

(١,٣,١٥) عنصر البرمجة في التطبيق

ومن المعروف أن وقت المبرمج يوزع كالآتي:
١ ـ ٣٠٪ لتصميم البرنامج.
٢ ـ ٢٠٪ للبرمجة.
٣ ـ ٥٠٪ للاختبار والتحقيق.

ومن الثابت أن الإنتاجية طويلة الأجل للمبرمج المتوسط تصل إلى عدد يتراوح بين ١٠ و١٥ سطرًا في اليوم الواحد (مهما كانت اللغة المستخدمة في البرمجة. وأن سطرًا واحدًا من بين كل ٢٠٠ سطر من البرنامج يحتوي على أخطاء. وأن عمر البرنامج التطبيقي قد بلغ ما يقرب من ٧ إلى ١٥ سنة في المتوسط. ومن الطبيعي أن يتعرض هذا البرنامج خلال تلك المدة للصيانة المستمرة التي تبلغ تكلفتها نحو ٦٠٪ من الميزانية الإجمالية للبرامج. وهذا مما يدل على أهمية الاعتناء بمرحلة التصميم والتطبيق حتى يتحقق الاقتصاد في تكاليف تلك البرامج وذلك عن طريق:
١ ـ تخفيض تكلفة تصحيح البرامج واختبار النظام.
٢ ـ توفير الصفات الآتية في البرامج:

ا) إمكانية الاعتماد عليها. ب) إمكانية الصيانة. جـ) المرونة. د) الكفاءة المناسبة.

وهنا يجب التنويه إلى عدم التركيز على معيار الكفاءة في الدرجة الأولى، حيث إنه أقل المعايير السابقة أهمية وأولوية. فيجب أن يركز أولاً في استراتيجية التطبيق على وضع برنامج قابل للتغيير والعمل أولاً، وبعد ذلك يمكن إدخال التعديل تلو التعديل على البرنامج لتحسين الكفاءة.

وفي النهاية نؤكد أنه لا يوجد أسلوب للبرمجة يمكنه من التغلب على المشكلات التي تنتج عن الخطأ في التوصيف الوظيفي. فما يتناوله الكتاب هنا هو أسلوب ثبتت صلاحيته ونفعه لتحسين إنتاجية البرمجة، وجودتها، وإمكانية تفهمها وسهولة قراءتها، وإمكانية صيانتها. ولكن ذلك يفترض أن التوصيف الوظيفي قد تم بطريقة سليمة ودقيقة أيضًا.

وقد ظهرت البرمجة المقننة أو التصميم من أعلى إلى أسفل منذ ١٩ عامًا وأصبحت أكثر شيوعًا الآن وأكثر تقبلاً كحل جزئي لأزمة البرمجة. ففي عام ١٩٦٨م كتب ديجكسرتا عن خطورة استخدام جملة GOTO في البرمجة. وقد أثارت كتاباته في هذا الشأن جدلاً كثيرًا حتى كتب بوهم وجاكوبيني Bohm & Jacopini عن خريطة العمليات المقننة التي يكون لكل جزء منها مدخل واحد ومخرج واحد.

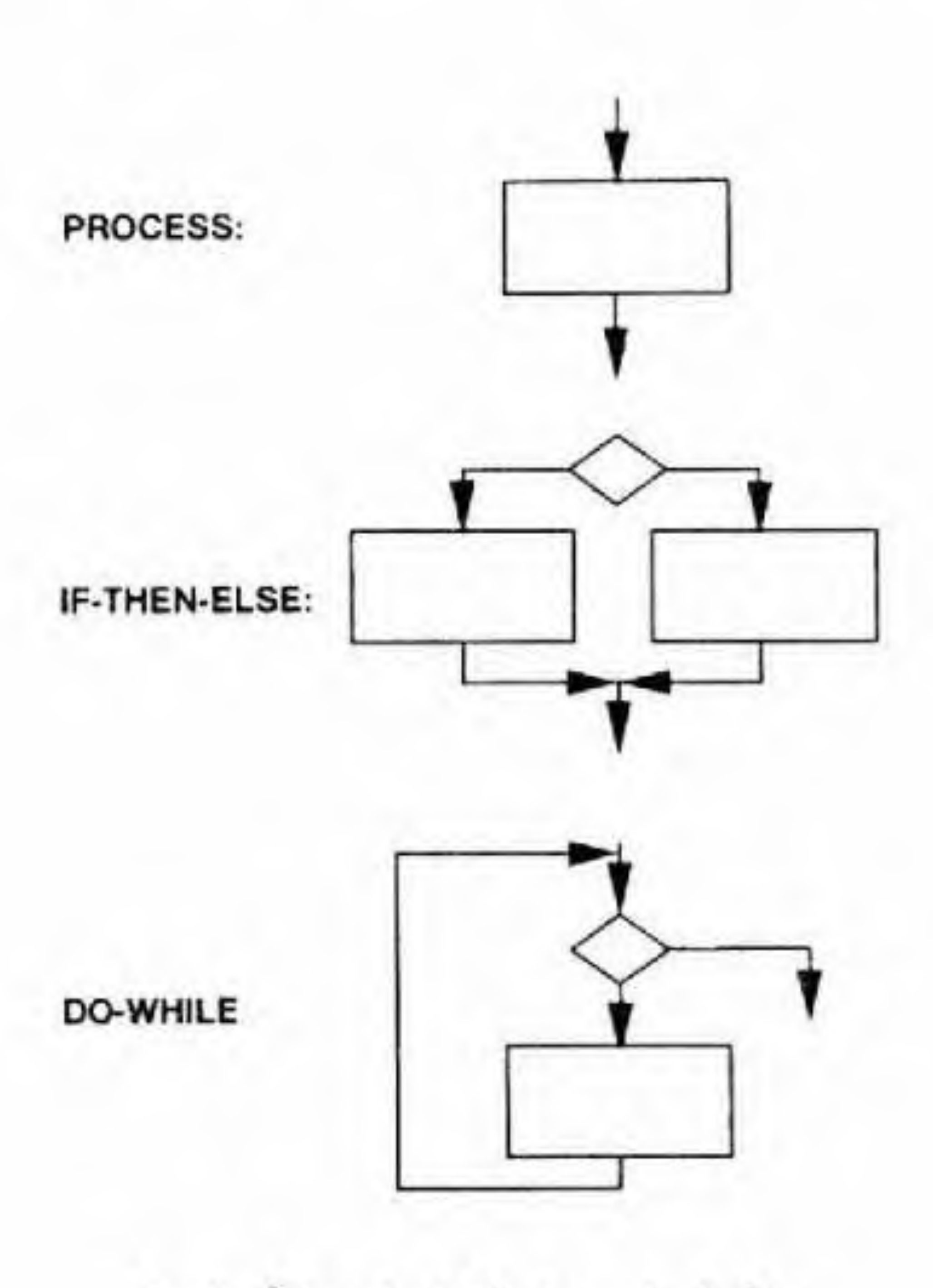
ويرتبط بفكرة البرمجة المقننة فكرتان أخريان هما: التوصيف الوظيفي، والتحري البناء من صحة البرامج. وتقسم الفكرة الأولى أي مشكلة إلى خطوات أقل، يسهل فهم كل منها في حدود قدرة التشغيل المحدودة للعقل الإنساني. أما الفكرة الأخيرة فتختص بالعملية العقلانية اللازمة لإقناع الفرد بصحة تطبيق كل خطوة من الخطوات السابقة باستخدام مجموعة محدودة من البرامج الفرعية، ومن ثم فالفكرة تكمن في إنتاج برامج صحيحة مسبقًا.

(١, ١, ٣, ١٥) البرمجة المقننة

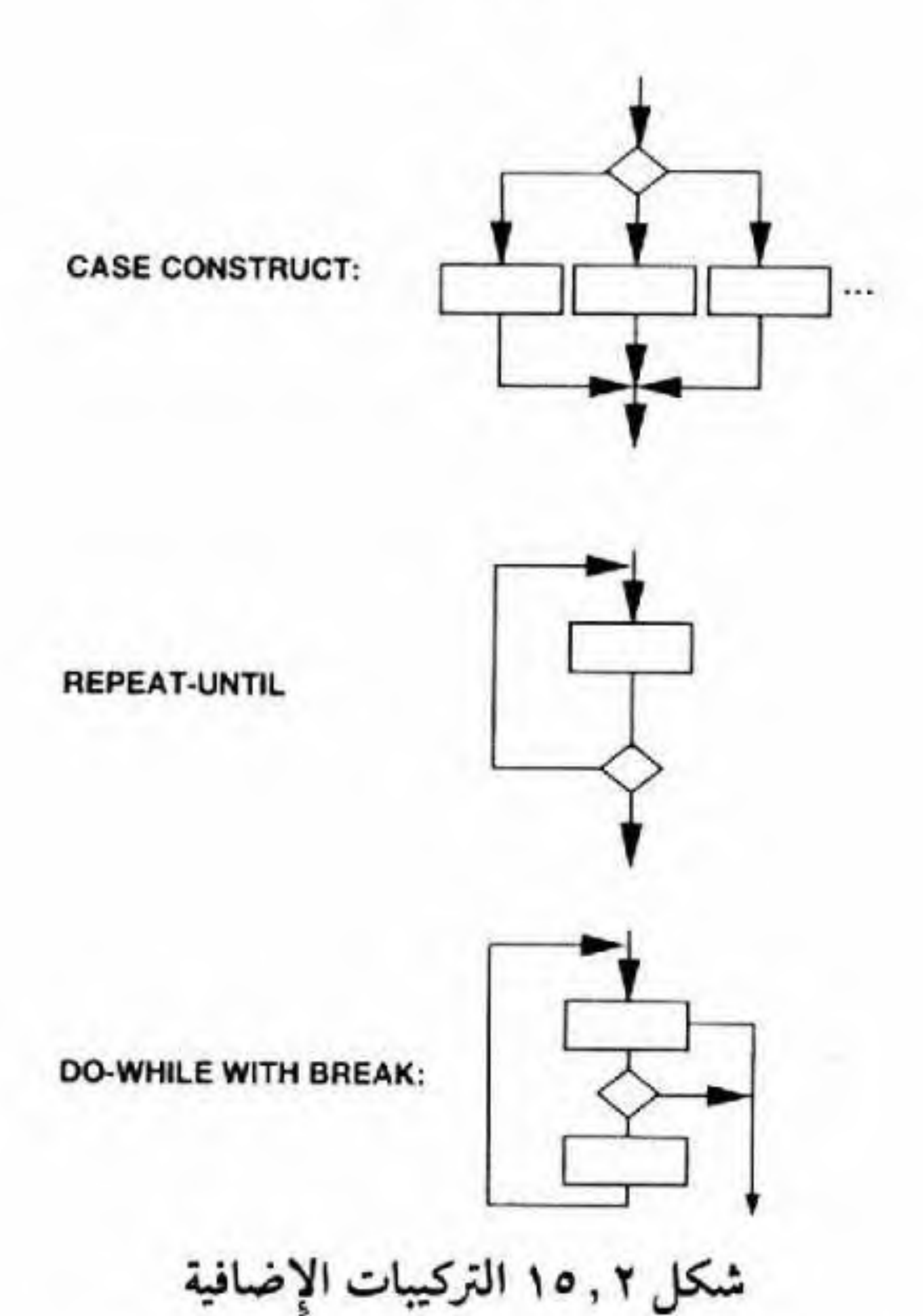
يعود استخدام البرمجة المقننة للجهد الذي قام به عدد من الباحثين في الخمسينيات والستينيات من القرن العشرين، مثل: بوهم وجاكوبيني -Bohm & Jaco

pini ، ودجكسـترا Dijkstra ، ووانـير Wanier . وتتعلق البرمجة المقننة ببناء البرامج باستخـدام عدد محدود من الـتركيبـات المقننة بهدف تحسين إمكانية قراءة وفهم هذه البرامج وتسهيل اختبارها.

وقد سبق عرض هذه التركيبات المقننة في الفصل الخاص بتوصيف العمليات عنـد استخـدامهـا في تحويل التوصيف المكتوب بالإنجليزية المقننة إلى توصيف يتبع الإنجليزية المقيدة. وترجع هذه التركيبات المقننة لبحث قام به بويم وجاكوبيني (Bohm & Jacopini, 1966) وفيه أثبتا عدم احتياج أي مبرمج لأكثر من تركيبتين اثنتين، (انظر الشكل ١٥,١)، لكتابة أي برنامج، إذا كان الهدف هو تسهيل القراءة والاختبار. وتتحدد هاتان التركيبتان بـ: IF-THEN-ELSE ، وDO-WHILE . وقد تأكد لمطوري البرامج فيما بعد صدق نتائج البحث المذكور وأصبح استخدام هذه التركيبات هو العرف الجاري في برمجـة النظم. وقد طورت هذه التركيبات فيما بعد لتشمل التركيبات الآتية، انظر شكل ١٥,٢ : CASE ، وREPEAT-UNTIL ، و DO-WHILE-BREAK ، إلا أن كلاً من هذه التركيبات الإضافية هي حالة خاصة من التركيبات الأساسية أعلاه.

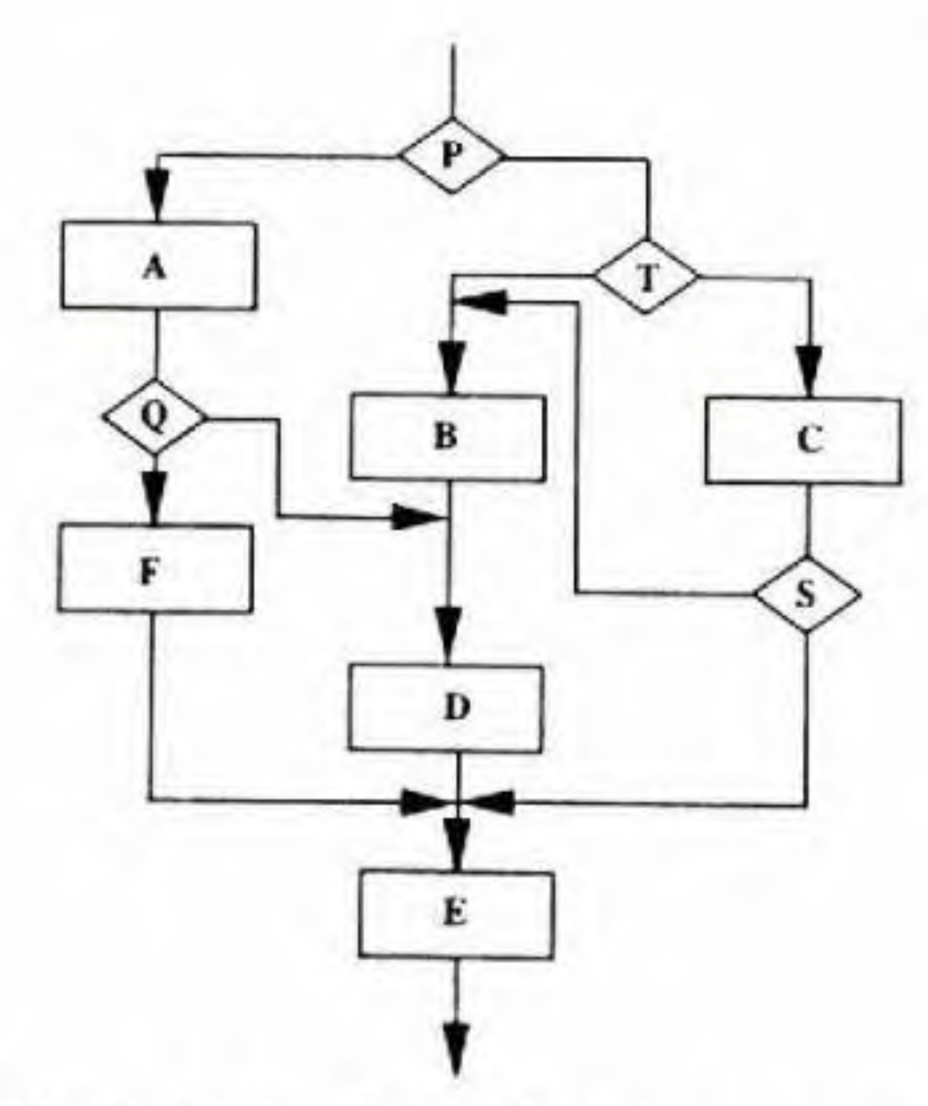


شكل ١٥,١ التركيبات الأساسية



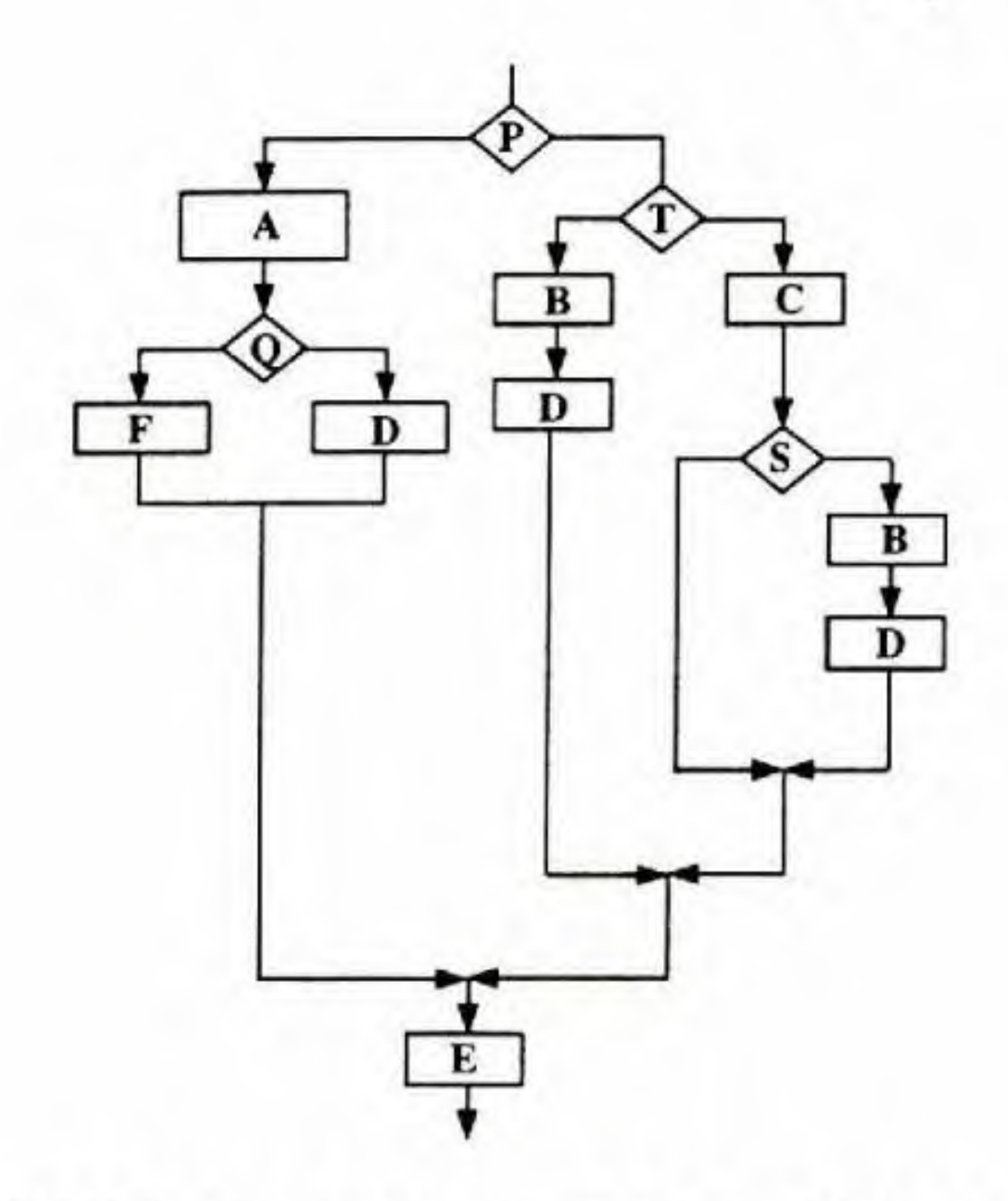
شكل ١٥,٢ التركيبات الإضافية

والمثال المبين في الشكل **١٥,٣** يبين جزءًا من برنامج لم تراع فيه أصول البرمجة المقننة واستخدام التركيبات المنطقية. ومن ثم يتضح صعوبة تتبع منطق البرنامج وخطوط التداخل فيه.



شكل ١٥,٣. برنامج لا يتبع أصول البرمجة المقننة.

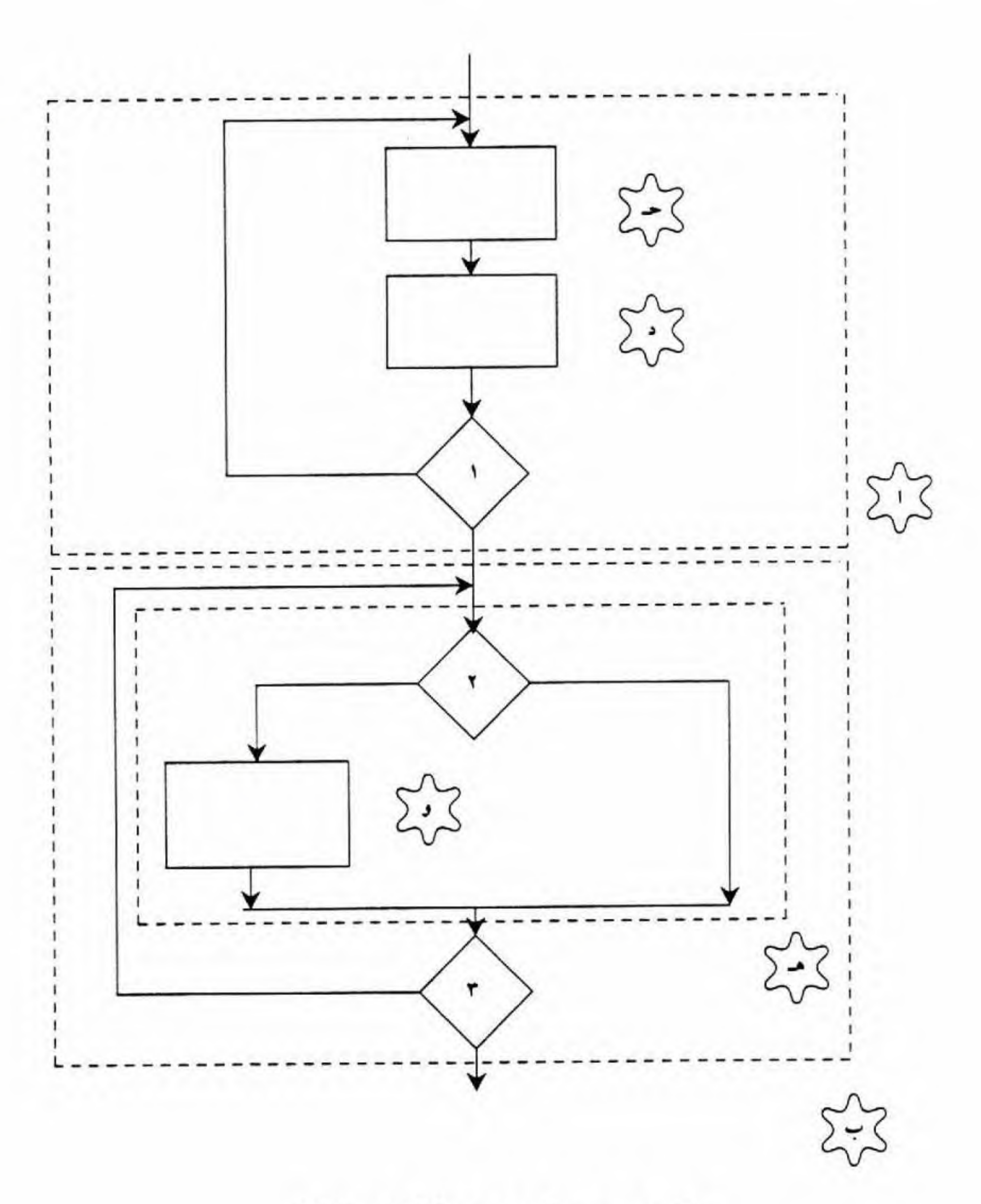
أما الشكل ١٥,٤ فيبين البرنامج نفسه السابق عرضه في الشكل ١٥,٣ بعد تطبيق أصول البرمجة المقننة واستخدام التركيبات المنطقية فيه. لاحظ سهولة تتبع منطق البرنامج وعدم التداخل فيه.



شكل ١٥,٤ . البرنامج السابق نفسه بعد تطبيق قواعد البرمجة المقننة عليه.

وتتميز كل من هذه التركيبات (الوحدات) بأن لها نقطة دخول واحدة ونقطة خروج واحدة لاغير. ويساعد استخدام هذه الوحدات على تبسيط منطق العمليات الأولية المطلوب وصفها.

ويبين الشكل ١٥,٥ مثالاً للمنطق الخاص بعملية نهائية معينة. لاحظ كيف يمكن تمييز الوحدات المنطقية السابق ذكرها في هذا المثال. فتعد جـ وحدها (تتابع)، وإذا اعتبرناها مع د فهما معًا (تتابع) أيضًا. أما إذا أخذنا هذا التتابع مع المعين ١، فإنهما يمثلان وحدة تكرار (أ) من نوع Repeat until . أما المعين ٢ مع التتابع وفيمثلان وحدة تكرار (هـ) من نوع Do while . وكذا يمكن اعتبار الوحدة هـ ككل تتابعًا إذا أضيف للمعين ٣ فإننا نكون أمام وحدة تكرار (ب) من النوع Repeat until . وأخيرًا فإن وحدة التتابع (ا) مع وحدة التتابع (ب) يمثلان معًا تتابعًا كليًا واحدًا.



شكل ٥,١٥ . مثال توضيحي للتركيبات المنطقية .

(١٥,٣,١,٢) البرمجة من أعلى إلى أسفل

ترتبط البرمجة من أعلى إلى أسفل بفكرة التصميم من أعلى إلى أسفل. وفيها يبدأ البرنامج بالعموميات، ثم ينتقل إلى تفصيل العموميات إلى جزئيات، ثم يستطرد إلى توضيح الجزئيات إلى تفاصيل جزئية جدًّا.. وهكذا. بحيث يكون البرنامج الرئيسي هو الرأس بالنسبة لجسد من الأعضاء هي البرامج الفرعية، ثم البرامج الفرعية الأصغر التالية. فينساب التحكم من أعلى إلى أسفل حتى يصل الأمر إلى البرامج الفرعية التفصيلية التي تمثل برمجة للنهايات الوظيفية في التصميم النهائي (خريطة هيكل النظام) وهي التي تقوم بصلب التشغيل في النظام. ويبدأ البرنامج الرئيسي باستدعاء عدد من البرامج الفرعية التي تستدعي كل منها أو بعضها بعض البرامج الفرعية التالية في الأهمية وهكذا.

(١٥,٣,١,٣) تجمع البرامج الجزيئية الجاهزة

ليست فكرة إعداد بعض البرامج الجزئية وطرحها في السوق لتجميعها واستخدامها في برمجة النظم الكبرى بدلاً من بذل الجهد المضني في برمجة هذه النظم من الألف إلى الياء، بالشيء الجديد على الإطلاق. وليست المشكلات المتعلقة بذلك بالجديدة أيضًا:

١ ـ فعادة من الصعب التوصل إلى برمجيات جزئية جاهزة تفي بالغرض المطلوب في برمجة نظام معين تمامًا.

ومن الصعب دائمًا تعديل برمجيات جزئية جاهزة وضعها شخص آخر.

ولكن الجديد في الأمر هو المحاولات المتزايدة في الآونة الأخيرة من العديد من المهتمين لإنجاح هذه الفكرة واستخدامها لتسهيل أمر برمجة النظم وتقليل تكاليف تلك المرحلة. وقد اتخذ هذا الاتجاه شكلين متوازيين: باتجاه بعض المبرمجين إلى بناء مكتبات شخصية من البرمجيات عامة الغرض التي يمكن إعادة استخدامها من ناحيتهم فيما بعد، واتجاه بعض المنشآت الكبيرة إلى تخصيص استثمارات ضخمة لبناء مكتبات للبرمجيات الجزئية (مثل Programmer's Workbench الذي طورته معامل بيل Bell

.Labs للاستخدام التجاري في السوق أو مكتبة يوردون Yourdon التي طورتها شركة يوردون Yourdon, Inc لاستخداماتها الذاتية).

ويتعلق الأمر في تجميع البرمجيات الجزئية الجاهزة بثلاث خطوات هي:

١ - تطوير مجموعة من البرمجيات الجزئية المتماسكة المستقلة كوحدات بناء جاهزة.

٢ - استخدام تلك الوحدات في أدنى مستوى من التصميم الهيكلي المقنن في خريطة الهيكل.

٣ - تجميع النظام من أكبر قدر ممكن من تلك الوحدات الجاهزة.

ويتركز استخدام تلك الوحدات الجاهزة عادة عند مستوى القاع في هرم (خريطة) هيكل النظام بما يزيد من صافي إنتاجية التطبيق. وفي أغلب الأحوال تزيد وفورات استخدام هذه الوحدات في برمجة النظم على تكاليف تعديلها ودمجها في البرامج التي تطور خصيصًا في تلك المرحلة.

(١٥,٣,٢) عنصر التدريب في التطبيق

يعد تدريب المستخدمين المحتملين للنظام مستقبلاً من أهم الأمور التي يجب أن تلقى الاهتمام في نهاية مرحلة التطبيق. وعادة ما يؤجل التدريب على النظام الذي جرى تطويره حتى نهاية مرحلة التطبيق وبالذات بالنسبة للأفراد الذين سيتأثر عملهم بميكنة النظام المقترح. ويتناول التدريب تهيئة الأفراد عمومًا لتقبل النظام الجديد بعرض فكرته العامة ومزاياه وما يقوم به من أعمال عليهم. ثم يتطرق الأمر إلى تدريب كل مجموعة من الأفراد على الزاوية التي تخص استخدامهم من النظام وشرح أبعاد تأثير النظام الجديد على قيامهم بوظائفهم. ثم تدريب الفنيين على النواحي المتخصصة فنيًا من النظام المقترح.

(١٥,٣,٣) عنصر التوثيق في التطبيق

يتناول التوثيق كل المستندات والاتصالات الخاصة بالنظام من بداية دراسته كفكرة حتى عملية تطويره بما يدخل في ذلك من التغييرات التي تدخل عليه بعد تطبيقه أثناء صيانته.

ويمكن الحكم على مدى جودة توثيق النظام من إمكانية الإجابة عن الأسئلة الآتية عن النظام:

١ ـ ما العمل الذي تم بالنظام الذي جرى تطويره؟

٢ ـ من الذي قام بذلك؟

٣ ـ ما مدى الفاعلية في أداء كل نشاط تطلّبه التطوير؟

٤ ـ هل يكفي التوثيق الحالي لتقليل احتمال الازدواجية أو العودة للوراء في المجهود قبل بدء المجهودات التالية للتطوير.

٥ ـ هل يمكّن التوثيق الحالي أي شخص ـ خلاف من قام بالجهد المعين ـ من مزاولة العمل بأقل عرقلة ممكنة لجهد التطوير في كل مرحلة؟

٦ ـ هل يسمح التوثيق القائم لأي مجموعة أخرى من الأفراد ـ خلاف من قام بجهد التطوير ـ بمراجعة النظام للتأكد من مقابلته لاحتياجات التنظيم؟

٧ ـ هل التوثيق القائم مناسب ليسمح بالصيانة المستقبلية للنظام بأقل قدر ممكن من الدراسة؟

٨ ـ هل التوثيق القائم مناسبًا ليسمح بالتوازي في النظام بغرض تقويمه مستقبلاً؟

٩ ـ هل التوثيق القائم واضح ومفهوم من جهة المستخدمين والمديرين؟

(٤ر١٥) الخلاصة

يخلص الفريق بانتهاء مرحلة التصميم إلى تحديد الوحدات الرئيسة والفرعية والفرعية الأقل للنظام وكيفية ترتيبها من حيث الأهمية، وكيفية تبادل تدفقات البيانات فيما بينها بما يوازن بين اعتبارات الربط والتماسك في النظام.

ويقوم التطبيق على التوصيف الوظيفي الذي يتضمن ـ حتى هذه النقطة ـ الأمور الآتية:

١ ـ تحليلا لمشكلة الأعمال التي تتطلب وضع النظام المقترح.

٢ ـ خريطة تدفق البيانات.

٣ ـ قاموس البيانات الذي يحوي :

(ا) تعريف بنود البيانات .

(ب) تعريف تدفقات البيانات .

(جـ) تصميم الملفات .

(د) توصيف العمليات .

٤ ـ حدود التعامل بين الإنسان والحاسب الآلي ومتطلبات الأداء .

٥ ـ خرائط هيكل النظام .

وإذا كان الكثير قد تحقق حتى الآن إلى أن وصلنا إلى المرحلة الحالية ، فمازالت هناك بعض القرارات موضع اتخاذ . من ذلك :

(أ) اختيار اللغة التي ستستخدم في البرمجة .

(ب) اختيار الهياكل الداخلية للبيانات التي ستستخدم في منطق حل كل برنامج فرعي .

(جـ) تفاصيل الوصلات مع المستخدم .

(د) احتياطات الأمن والتكامل .

(هـ) التنازلات في سبيل تحقيق الكفاءة .

وفي النهاية ينتج عن مرحلة التطبيق المخرجات الآتية :

(أ)البرنامج مكتوب بلغة البرمجة المختارة قبل ترجمتها من قبل الحاسب الآلي .

(ب) مكتبة البرامج .

(جـ) دليل المبرمج .

(د) تعليمات تشغيل البرنامج .

(هـ) توصيفات الاختبار .

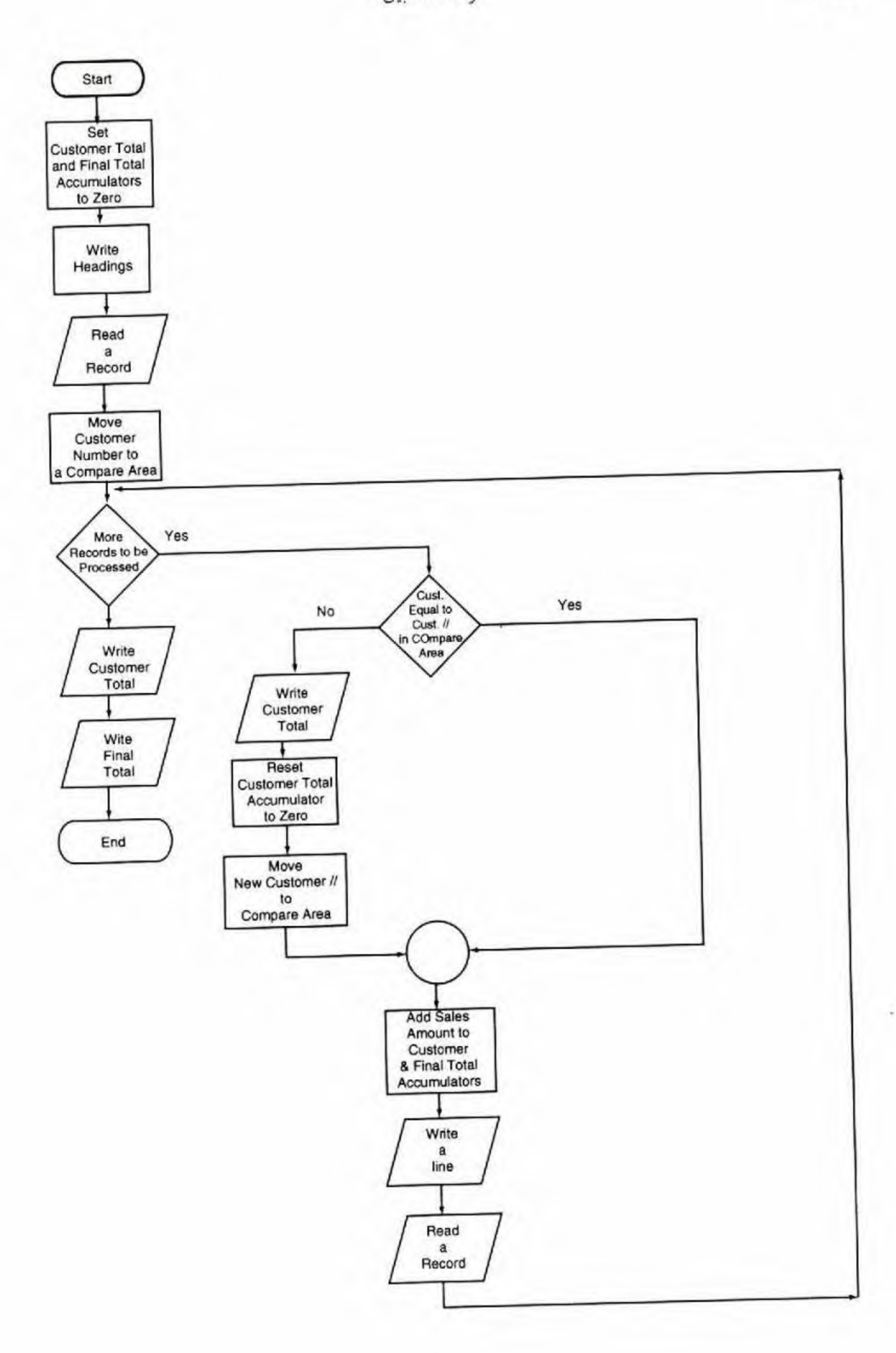
وقد ظهرت البرمجة المقننة والبرمجة من أعلى إلى أسفل منذ ١٩ عامًا تقريبًا ، وأصبحت أكثر شيوعًا وتقبلاً كحل جزئي لأزمة البرمجيات في الوقت الحالي . وتتعلق البرمجة المقننة باستخدام التركيبات المقننة في برمجة النظام . بمعنى ألا تخرج برمجة النظام عن استخدام لغة برمجة معينة في كتابة أجزاء النظام الرئيسة والفرعية والفرعية التالية إلى النهايات الوظيفية ، بحيث لا تخرج هذه التركيبات عن تركيبة التتابع ، وتركيبة

القرار، وتركيبة الدوارة، ولكل منها مدخل واحد ومخرج واحد. وتتكرر هذه التركيبات في البرنامج أو النظام بقدر احتياج منطق البرنامج أو النظام لذلك. أما البرمجة من أعلى إلى أسفل فتتعلق بأن يبدأ البرنامج بالعموميات، ثم تفصيل العموميات في جزئيات ثم تفصيل الجزئيات في تفاصيل جزئية... وهكذا. بحيث يكون البرنامج الرئيسي هو الرأس بالنسبة للأعضاء من البرامج الفرعية، ومن ثم يناسب التحكم من أعلى إلى أسفل حتى يصل الأمر إلى البرامج الفرعية التفصيلية التي تمثل برمجة النهايات الوظيفية في التصميم النهائي، وهي التي تقوم بصُلب التشغيل في النظام.

(٥ر١٥) حالة عملية
شركة المتولي للتجارة

إليك خريطة تدفق العمليات لأحد البرامج التي يتضمنها نظام المعلومات الإدارية بشركة المتولي للتجارة، والتي قام بإعدادها مدير قسم معالجة البيانات بالشركة د. محمود مطر. ولما كان المدير العام بالشركة د. سيد متولي يشك في اتباع د. محمود مطر لقواعد البرمجة المقننة واستخدام التكوينات المقننة في تصميم المعالجة في هذا البرنامج فقد لجأ إليك لاستشارتك في تجزئة هذه الخريطة إلى التكوينات الرئيسة المصطلح عليها والحكم على مدى اتباع د. مطر للقواعد المعروفة للبرمجة المقننة.

وهذه الخريطة جاءت على النحو التالي:


Start
Set Customer Total and Final Total Accumulators to Zero
Write Headings
Read a Record
Move Customer Number to a Compare Area
More Records to be Processed
Yes
Cust. Equal to Cust. // in COmpare Area
No
Yes
Write Customer Total
Wite Final Total
End
Write Customer Total
Reset Customer Total Accumulator to Zero
Move New Customer // to Compare Area
Add Sales Amount to Customer & Final Total Accumulators
Write a line
Read a Record

الباب السابع

مرحلة الاختبار

- خطة الاختبار واعتبارات الجودة



الفصل السادس عشر

خطة الاختبار واعتبارات الجودة

● أهداف هذا الفصل ● دور مرحلة الاختبار في نظم المعلومات الإدارية ● أهداف الاختبار ● تدفق معلومات الاختبار ● خطوات الاختبار ● تخطيط الاختبار ● الخلاصة

لا ينتهي الأمر في تطوير نظم المعلومات الإدارية ببرمجة النظام بوحداته الرئيسة والفرعية والفرعية الأقل، فإنه مازال في الأمر اختبار النظام الموضوع بكل وحداته للتأكد من صحة برمجته وسلامة العلاقات بين الوحدات وبعضها وتحقيق النظام لأهدافه الأولية ومدى تقبل المستخدمين للنظام بعد إعداده ومدى تحقيق النظام للوظائف التي يتوقع أن يقوم بها في خدمته للأغراض الإدارية المختلفة.

(١ر١٦) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى تناول الأمور الآتية:

١ ـ ماهية مرحلة الاختبار ودورها في تطوير نظم المعلومات الإدارية.

٢ ـ أهداف مرحلة الاختبار وتأمين اعتبارات الجودة.

٣ ـ تدفق معلومات الاختبار والعمليات المتعلقة بذلك.

٤ ـ خطوات الاختبار.

٥ ـ تخطيط الاختبار.

(٢ر١٦) دور مرحلة الاختبار في تطوير نظم المعلومات الإدارية

يعد اختبار النظام من أهم مراحل دورة تطوير نظم المعلومات الإدارية وعليه

تتوقف صحة أداء النظام للوظائف المحددة له وكفاءته في أدائها. ولا يخفى علينا أن هذه المرحلة هي الأكثر إهمالاً في الحياة العملية، إذ تخرج النظم والبرامج للتنفيذ الفعلي دون اختبارها بدرجة كافية.

ومن الملاحظات الشائعة في ذلك، مقاومة الإدارة لاختبار النظام. ولذلك أسباب كثيرة منها النفسية والاقتصادية. فمن المشاهد تحيز محللي ومصممي ومنفذي النظام في مرحلة الاختبار إذا سئلوا عن القيام بذلك أيضًا. لذا فمن المعتاد إسناد هذه المهمة إلى أفراد آخرين، مما يساعد على ارتفاع تكلفة تطوير نظم المعلومات. أما الأسباب الاقتصادية فترجع إلى ارتفاع تكلفة الاختبار إذ تمثل ـ حسب إحدى الدراسات ـ أكثر من ٥٠٪ من الميزانية الإجمالية لتطوير النظام.

ولما كان من الصعب الحصول على الموارد اللازمة للقيام بالاختبار، لذا لزم التنويه إلى كفاءة إتمام هذه العملية. وأهم اعتبارات ذلك يتركز في مراعاة الجودة والكفاءة العاليين في اختيار الأفراد الذين ستسند إليهم تلك المهمة. لذا يجدر إقناع الإدارة بأهمية إنفاق الأموال اللازمة للقيام باختبار المطلوب للنظام. وأن تخفيض ميزانية الاختبار يعني الاقتصاد في بعض العمليات الضرورية التي قد يترتب على إهمالها انخفاض جودة المعلومات التي يوفرها النظام.

ولاشك أن تخطيط استراتيجية الاختبار المزمع القيام به مقدمًا يساعد على ترشيد إتمامه على الوجه الأكمل. وفي ذلك يجب على مخططي الاختبار تفادي الازدواجية في القيام به بمعنى الاختبارات المتوازية للعملية نفسها.

وفي النهاية يجب على الإدارة أن توازن دائمًا بين تكلفة القيام بالاختبار والأخطار المتعلقة بعدم القيام به.

(٣ر١٦) أهداف الاختبار

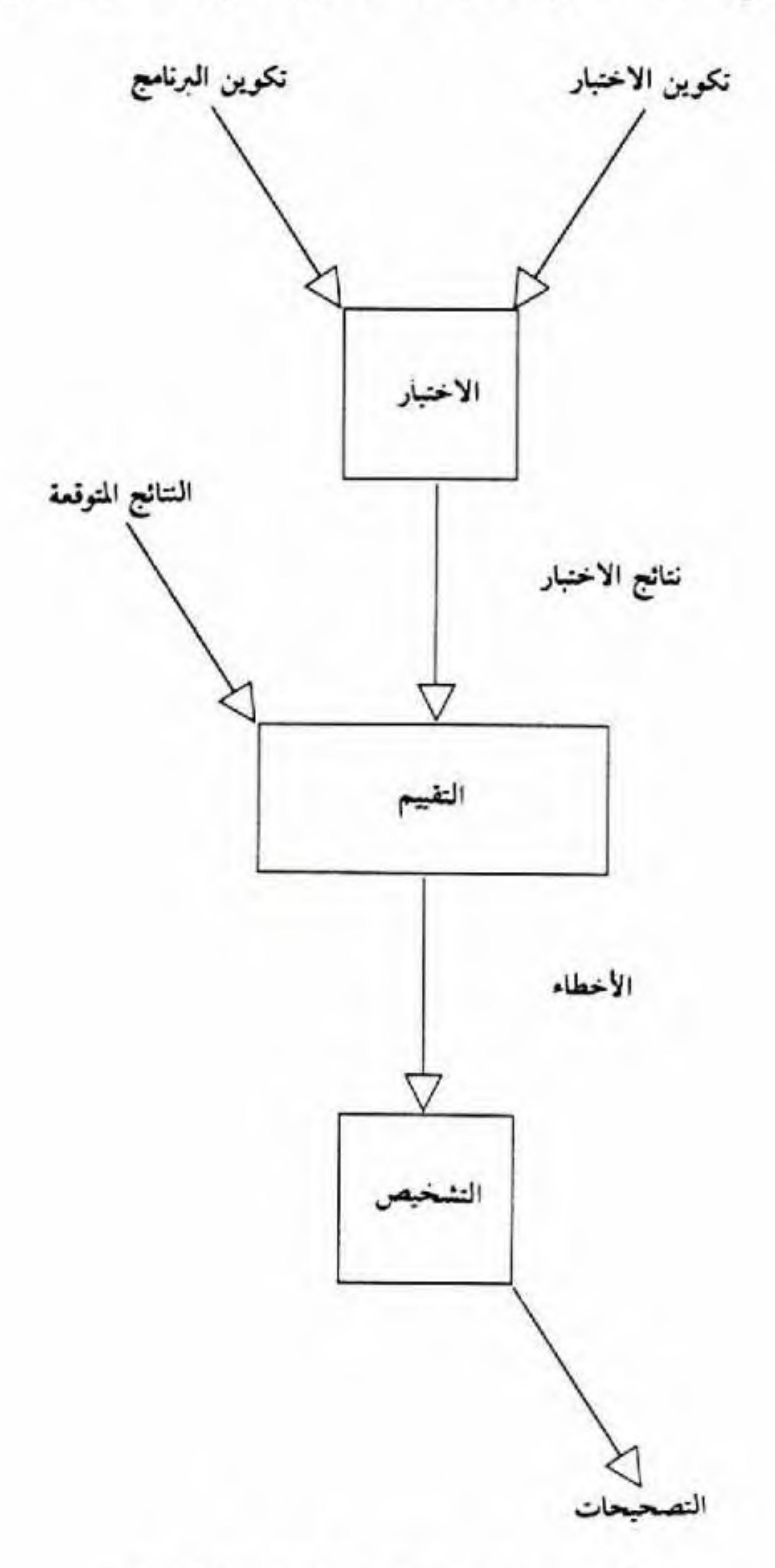
إذا علمنا أن عملية الاختبار تعني تنفيذ البرنامج بقصد الكشف عن الأخطاء فإن، الهدف الرئيس من الاختبار يكون هو اكتشاف الأخطاء.

ويتعلق بذلك اعتبار الاختبار الجيد. وهو الذي يزيد معه احتمال الكشف عن أخطاء غير مكتشفة بعد. والاختبار الناجح هو الذي يكشف عن الأخطاء غير المعروفة عن البرنامج أو النظام.

ومن ثم يجب علينا وضع تصميم للاختبارات، بحيث تكشف بطريقة نظامية عن الأنواع المختلفة من الأخطاء غير المكتشفة في البرنامج .

(١٦ر٤) تدفق معلومات الاختبار

يمثل الشكل ١٦,١ خريطة بيانية لتدفق معلومات الاختبار.



شكل ١٦,١ . تدفق معلومات الاختبار

ومن الـطبيعي أن يتم ـ بتـوالي عملية الاختبـار ـ الكشف عن الأخـطاء في البرنامج . ووجود الأخطاء الخطيرة في البرنامج يهدد جودة هذا البرنامج وإمكانية الاعتماد عليه في المستقبل . في الوقت نفسه يجب ملاحظة أن كثيرًا من البرامج تعمل بشكل مقبول بالرغم من وجود بعض الأخطاء الهينة فيها بما لا يهدد جودة البرنامج أو إمكانية الاعتماد عليه . ولكن ذلك يعني أن عملية الاختبار الأخيرة التي أجريت على البرنامج كانت غير مناسبة أو جيدة .

فإذا لم يكشف الاختبار عن أي أخطاء ، فقد يعني ذلك أن تكوين الاختبار نفسه لم يحظ بالعناية المناسبة بالرغم من وجود الأخطاء في البرنامج .

ومن الشكـل ١٦,١ يتضح لنا أنه لعقد الاختبار لابد من التفكير أولاً في تكوين الاختبار وحلقاته ومراحله وخطواته ، ذلك بافتراض الانتهاء من وضع البرنامج المراد اختباره . وبعقد هذا الاختبار نصل إلى النتائج التي إذا تم تقويمها ، أي مقارنة النتائج الفعلية بالنتـائج المتوقعة ، نصل إلى تحديد الأخطاء في التنفيذ . ولكن ذلك يتطلب تشخيصًا أي اتخاذ قرار بنوع هذه الأخطاء ومصدرها ، ومن ثم تحديد أسلوب التصحيح اللازم اتباعه لمعالجة تلك الأخطاء .

وفيما يلي نعرِّف بعض العمليات المتعلقة بعملية الاختبار:

١ ـ **الاختبار**: محاولة للتوصل إلى الأخطاء عن طريق تنفيذ البرنامج .

٢ ـ **البرهنة** Proof : محاولة للتوصل إلى الأخطاء في التنفيذ نظريًا دون تنفيذ البرنامج فعلاً .

٣ ـ **التحـري** Verification : محاولـة التوصل إلى الأخطاء بتنفيذ البرنامج في محاكاة أو في بيئة مماثلة للبيئة الواقعية للتنفيذ .

٤ ـ **التحقق** Validation : محاولة التوصل إلى الأخطاء بتنفيذ البرنامج في العمل أو البيئة الواقعية للتنفيذ .

٥ ـ **التنقيـة** Debugging : تحديد أنـواع الأخـطاء التي يكشف عنها الاختبار والتصحيحات اللازمة في كل حالة منها .

٦ ـ **اختبار البرنامج الفرعي** Testing : اختبار بالتحري للأخطاء في جزءٍ من البرنامج الكلي.

٧ ـ **اختبـار بالتكامل** Integration testing : اختبار بالتحري للوصلات بين البرامج الفرعية وبعضها بعضًا بتنفيذ عدة برامج فرعية أو البرنامج الكلي المكون منها كلها معًا.

٨ ـ **اختبار النظام** System testing : التحري والتحقق من النظام فيما يختص بأهدافه الأولية.

٩ ـ **اختبار القبول** Acceptance testing : التحقق من مقابلة النظام لاحتياجات المستخدم.

١٠ ـ **اختبار الوظائف الخارجية** External function testing : التحري والتحقق من النظام فيما يختص بالتوصيف الوظيفي للنظام System specification ويبين الشكل ٢ ـ ١٦ تدفق العمليات المتعلقة بمرحلة الاختبار.

(٥ر١٦) خطوات الاختبار

تتخذ مرحلة الاختبار أربعة أبعاد، هي:

١ ـ اختبار البرنامج.

٢ ـ اختبار النظم.

٣ ـ اختبار القبول.

٤ ـ اختبار الأداء.

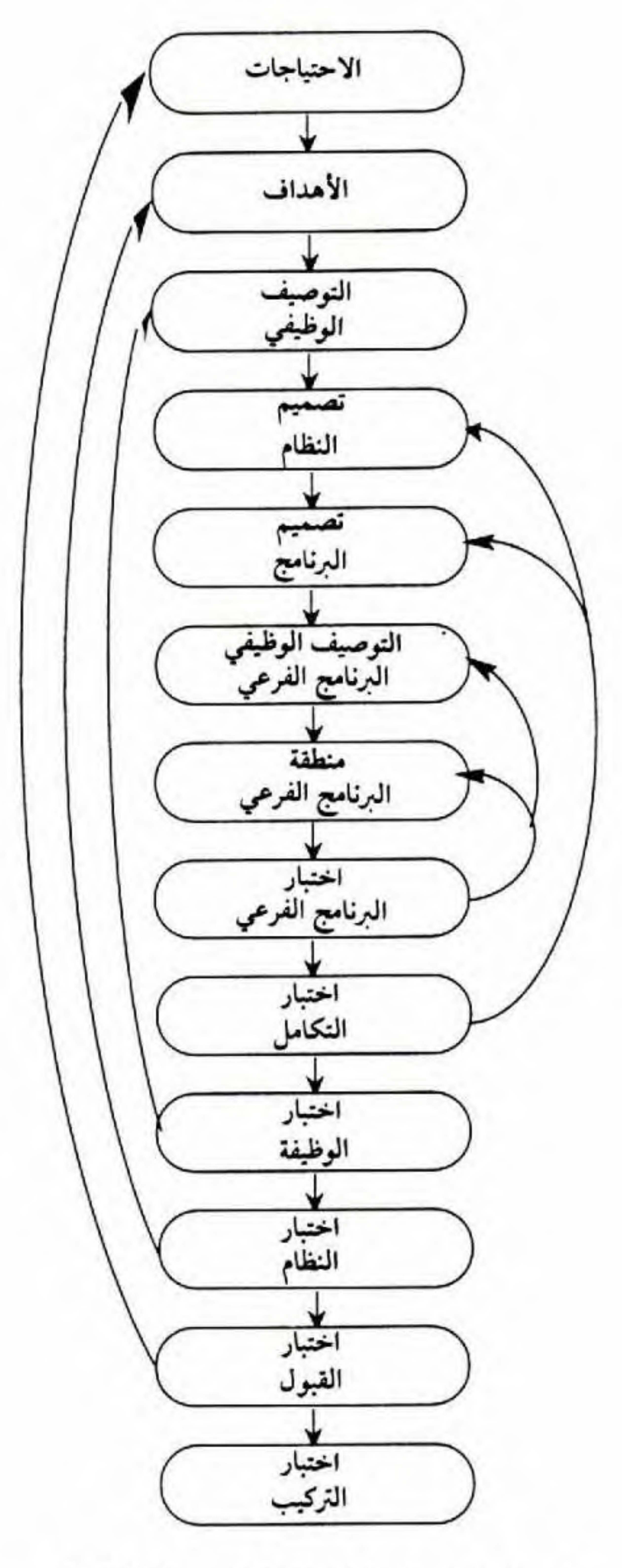
(١ ,٥ ,١٦) اختبار البرنامج

يتعلق اختبار البرنامج بالتحقق من سلامة البرمجة على مستوى أقل وحدة تصميم للبرامج (أصغر البرامج الفرعية). ويتضمن ذلك العناصر الآتية:

١ ـ طريقة الوصول إلى كل برنامج فرعي.

٢ ـ هيكل البيانات المحلية «داخل كل برنامج فرعي».

٣ ـ الممرات المهمة للتنفيذ (الخط الذي يتخذه الأمر الواحد حتى تنفيذه النهائي).

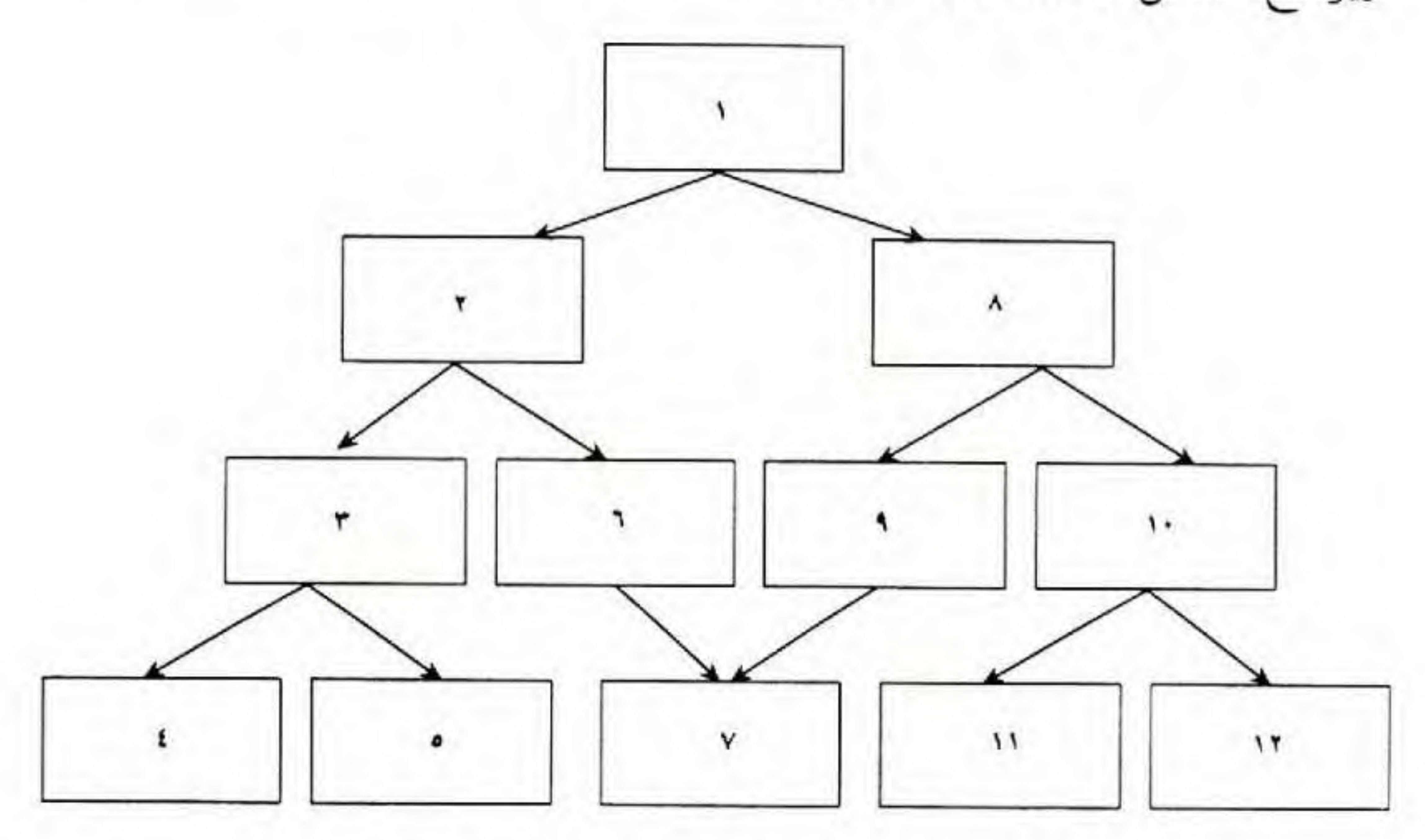


شكل ٢ , ١٦ . العمليات المتعلقة بمرحلة الاختبار.

٤ ـ الممرات الخاصة بمعالجة الأخطاء .
٥ ـ ظروف النطاق التي تؤثر في الاعتبارات السابقة .
وعادة ما يتم اختبار البرنامج عند القيام بالبرمجة نفسها .

(٢ر٥ر١٦) اختبار النظم

يقصد به الأسلوب النظامي لتجميع البرامج أثناء الاختبار لاكتشاف أخطاء الوصلات Interface Errors إليها وفيها بينها . وقد يتم هذا الاختبار عن طريق تكامل البرامج من أعلى إلى أسفل ، وذلك باستدعاء البرامج الفرعية الرئيس من البرنامج الرئيس نفسه ، ثم التسلسل باستدعاء البرامج الفرعية التالية من البرامج الفرعية الرئيسية وهكذا ، إلى أن يصل الاختبار إلى أقل مستوى برنامج فرعي في النظام كله . ويوضح الشكل **٣ ـ ١٦** مثالاً لذلك .



شكل ٣ ,١٦ . هيكل البرامج الفرعية في برنامج معين .

وميزة هذا الأسلوب أنه يمكِّن من التحقق من نقاط التحكم الرئيسة في مرحلة أولية من الاختبار . فمثلاً يستدعي البرنامج الفرعي **٣** البرامج الفرعية التالية **٤** و**٥** ،

وقد يكون ذلك بناءً على قرار يتخذ في البرنامج الفرعي ٣ . فإن اختبرنا كيفية تحقيق ذلك وتأكدنا من صحة استدعاء كل من ٤ و٥ بناءً على ذلك القرار في ٣، لكان ذلك اختبارًا كافيًا .

ويعيب هذا الأسلوب أننا نضطر إلى استبدال البرامج الفرعية في أقل مستوى بمجرد جملتين أو ثلاث (stub) تكفي لطباعة رسالة تظهر لنا عند تنفيذ الاختبار، بأن التنفيذ قد وصل إلى أقل مستوى من البرامج الفرعية . كما قد يتم اختبار النظام هذا عن طريق تكامل البرامج من أسفل إلى أعلى بأن يبدأ الاختبار من أقل مستوى من البرامج الفرعية ويتصاعد إلى أعلى .

ويمتاز هذا الأسلوب بالسهولة في تصميم حالات الاختبار، وبعدم ضرورة استبدال البرامج الفرعية بجملتين أو ثلاث لغرض طباعة رسالة التحقق من الاختيار .

ولكن يعيب هذا الأسلوب أنه لا يمكن التحقق من النظام ككل إلا حين إضافة آخر برمجة فرعية إلى الاختبار .

(٣ر٥ر١٦) اختبار القبول

الغرض من اختبار القبول التأكد من الآتي :

١ ـ استيفاء كل المتطلبات الوظيفية في النظام، بمعنى أن كل برنامج فرعي في النظام يقوم بالمطلوب منه من مهام وأعمال .

٢ ـ استيفاء كل متطلبات الأداء في النظام، بمعنى أن كل برنامج فرعي في النظام لا يقوم فقط بالمطلوب منه من مهام، ولكن ينتج عنه أيضًا النتائج المرغوبة .

٣ ـ استيفاء كل متطلبات التوثيق اللازم للنظام .

٤ ـ استيفاء كل المتطلبات الأخرى مثل إمكانية نقل البرنامج Transportability وإمكانية تشغيل البرنامج على أجهزة الحاسب الآلي الأخرى Compatibility ، وإمكانية تعديل الأخطاء Error recovery ، وإمكانية صيانة البرنامج Maintainability .

(٤ر٥ر١٦) اختبار الأداء

يتعلق اختبار الأداء بتجربة النظام على كمية كبيرة من البيانات والتأكد بعد تشغيل النظام من أن :

١ ـ الناتج النهائي الظاهر في المخرجات.
٢ ـ الوقت المستغل في هذا التشغيل.
٣ ـ كفاءة الأجهزة والأفراد العاملين في النظام.

مرضية وللحكم على ذلك يقارن أداء النظام من جوانبه الثلاثة السابقة مع الأداء النمطي الذي يتوقع من النظام تحت ظروف التشغيل العادية.

ويعد النجاح في هذا الاختبار عنصرًا ضروريًّا من عدة عناصر تدخل في تقرير نجاح اختبار القبول أيضًا كما هو مبين في البند السابق.

(١٦٫٦) تخطيط الاختبار

يبدأ التخطيط للاختبار أثناء مرحلة تصميم النظام. ويقع جزء كبير من مسؤولية الاختبار على عاتق مستخدم النظام. وتعد الجودة هي العامل الأساسي في اختبار الأفراد الذين سيقومون بتخطيط وتنفيذ ومتابعة الاختبار.

وتتركز أغراض خطة الاختبار فيما يأتي:

١ ـ إمكانية اختبار التصميم.
٢ ـ توفير معايير قبول المستخدم للنظام.
٣ ـ التأكد من توفير الموارد اللازمة للاختبار.
٤ ـ وضع تقديرات التكلفة بما يتضمن نفقات الاختبار.

وتتركز الأنشطة الرئيسية للاختبار فيما يأتي:

١ ـ التعرف على معايير قبول المستخدم.
٢ ـ إعداد استراتيجية القبول.
٣ ـ تحديد الموارد الحرجة.

وعادة ما يكون الاختبار موضع الانتقاد من البعض، ومن ثم يكون محط اهتمام لتخفيض ميزانيته، ومن ثم يحتاج الأمر إلى تعاون الإدارة لضمان تعزيز هذه المرحلة، خاصة وأن الإهمال فيها قد يسبب الارتفاع الكبير في التكلفة في المستقبل. ذلك أن تصحيح الأخطاء يعد مصدرًا كبيرًا للتكاليف المستقبلة لتشغيل النظام.

(١٦ر٧) الخلاصــــة

يُعد اختبار النظام من أهم مراحل دورة تطوير نظم المعلومات الإدارية وعليه يتوقف صحة أداء النظام للوظائف المنوطة به وكفاءته في أدائها. وبالرغم من ذلك تُعد هذه المرحلة أكثر مراحل دورة تطوير النظم إهمالاً من الناحية العملية.

ومن الملاحظ أيضًا مقاومة الإدارة لاختبار النظام بسبب تحيز القائمين على تحليل أو تصميم أو تطبيق النـظام إذا طلب منهم اختبـار النـظام، وبسبب ارتفاع تكلفة الاختبار أيضًا إذ تتعدى نصف الميزانية الإجمالية لتطوير النظام.

ولما كان من الصعب تدبير الموارد اللازمة للاختبار، لزوم التنويه على كفاءة القيام بذلك. فإذا أمكن إقناع الإدارة بأهمية إتمام اختبار النظام، وحسب التركيز على مراعاة الكفاءة العالية في اختيار الأفراد الذين تسند إليهم هذه المهمة.

وفي ذلـك يجب مراعاة أن توازن الإدارة بين تكلفة القيام بالاختبار والأخطار المتعلقة بعدم القيام به.

ولاشك أن تخطيط استراتيجية الاختبار يساعد على ترشيد هذه العملية.

وتهدف عملية الاختبار إلى كشف الأخطاء. ويتعلق بذلك اعتبار الاختبار الجيد وهو الذي يزيد معه احتمال الكشف عن الأخطاء غير المكتشفة بعد.

ولعقـد الاختبـار لابـد من التفكـير أولاً في وضـع الاختبار وحلقاته ومراحله وخطواته، وذلك بافتراض الانتهاء من وضع البرنامج المراد اختباره. وبعقد الاختبار نصل إلى النتائج التي إذا تم تقويمها نصل إلى تحديد الأخطاء في التنفيذ. ولكن ذلك يتطلب تشخيصًا أي اتخاذ قرار بنوع ومصدر هذه الأخطاء، ومن ثم تحديد أسلوب التصحيح اللازم اتباعه لمعالجة تلك الأخطاء.

وتتعلق بمـرحلة الاختبـار أنـواع عديدة من العمليات الخـاصة بذلك مثل: البرهنة، والتحري، والتحقق، والتنقية، واختبار البرنامج الفرعي، واختبار التكامل، واختبار النظام، واختبار القبول، واختبار الوظائف الخارجية.

وتتخذ مرحلة الاختبار أربعة أبعاد هي:

اختبار البرنامج، واختبار النظم، واختبار القبول، واختبار الأداء.

ويبدأ التخطيط للاختبار ـ في الحقيقة ـ أثناء مرحلة تصميم النظام. ويقع جزء كبير من مسؤولية الاختبار على عاتق مستخدم النظام.

وتتركز الأنشطة الرئيسة للاختبار في التعرف على معايير قبول المستخدم، وإعداد استراتيجية القبول، وتحديد الموارد الحرجة.

وتنحصر أغراض خطة الاختبار فيما يأتي:

١ ـ إمكانية اختبار التصميم.

٢ ـ توفير معايير قبول المستخدم للنظام.

٣ ـ التأكد من توفير الموارد اللازمة للاختبار.

٤ ـ وضع تقديرات التكلفة بما يتضمن نفقات الاختبار.

وعـادة ما يستخف البعض بأهمية الاختبار، ومن ثم يكون محور اهتمامهم هو تخفيض ميزانيته. لذا يحتاج الأمر إلى تعاون الإدارة لضمان تعزيز هذه المرحلة خاصة وأن الإهمال فيها قد يسبب ارتفاعًا كبيرًا في التكلفة في المستقبل، وذلك لأن تصحيح الأخطاء يعد مصدرًا كبيرًا لزيادة تكاليف التشغيل.



الباب الثامن

تشغيل النظام وإدارته وتقويمه

● تشغيل النظام وإدارته وتقويمه



الفصل السابع عشر

تشغيل النظام وإدارته وتقويمه

● أهداف هذا الفصل ● دور تشغيل النظام وإدارته ● التشغيل ● تقويم التشغيل ● تقويم التطبيقات ● الأخطار التي تتعرض لها البيانات ● أساليب تحقيق أمن البيانات ● تنظيم قسم تحليل نظم المعلومات الإدارية وتصميمها ● الموقف التنظيمي لتحليل النظم وتصميمها في المنشأة ● الخلاصة

بإتمام تطوير النظام واختباره تبدأ مهمة تشغيله. ويقوم بهذه المهمة ـ في كثير من المنشآت ـ فريق المعالجة الإلكترونية للبيانات. ولا يعني إتمام التطوير الانتهاء تمامًا من النظام، إذ الأمر يقتضي تقويمه دوريًا بالمقارنة بين أدائه الفعلي والمستهدف. فإذا تعدت نسبة الأخطاء المستوى الذي يمكن تحمله وقبوله، فإنه يلزم في هذه الحالة التدخل لإجراء بعض التعديلات إذا تطلب الأمر ذلك.

وتعنى الإدارة هنا بالقرار الخاص بإدخال التعديلات على النظام القائم. فإذا كانت التعديلات المقترحة طفيفة، فإن ذلك يدخل تحت نطاق الصيانة. أما إذا كانت التعديلات جوهرية فقد يدخل ذلك تحت نطاق إعادة تطوير النظام من جديد.

(١ر١٧) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى تناول النقاط الآتية:

١ ـ مسؤولية تشغيل النظام وإدارته.

٢ ـ تقويم التشغيل.

٣ ـ تقويم التطبيقات .
٤ ـ تقويم النظام .
٥ ـ الأخطار التي تتعرض لها البيانات .
٦ ـ أساليب تحقيق أمن البيانات .
٧ ـ علاقة تحليل النظم التنظيمية وتصميمها بالأقسام الأخرى في إدارة معالجة البيانات .
٨ ـ علاقة تحليل النظم التنظيمية وتصميمها بالإدارات الأخرى في المنشأة .

(٢ر١٧) دور تشغيل النظام وإدارته

يتعلق الأمر في هذه المرحلة بنظام قد تم تطويره فعلاً . وتختص الإدارة الآن بتشغيله طبقًا للجداول الموضوعة والإجراءات المحددة وتحت رئاسة وحدة تنظيمية مختصة . وترتبط بالتشغيل بعض الأمور الأخرى المتعلقة بتقويم التشغيل والتطبيقات والنظام ككل وتأمين أمن البيانات وسلامتها، وتحديد الاختصاص والموقف التنظيمي للوحدة التي تقوم بتطوير النظام في علاقتها بالوحدات التنظيمية الأخرى بالمنشأة وبإدارة معالجة البيانات واستخدام الحاسب الآلي .

(٣ر١٧) التشغيل

يتم تشغيل النظم الصغيرة عن طريق الإدارة التنفيذية، أما النظم الكبيرة ـ التي تحتوي على قاعدة بيانات مشتركة ـ فيتم تشغيلها عن طريق قسم متخصص بذلك . ويختلف مسمى هذا القسم من منشأة إلى أخرى، فأحيانًا ما يطلق عليه مركز الحاسب الآلي وأحيانًا أخرى قسم معالجة البيانات .

ويختص هذا الجهاز بتحقيق الكفاءة في عمليات النظام . ويعني بذلك نسبة المخرجات إلى المدخلات . وتتوقف تلك الكفاءة غالبًا على مستوى توثيق النظام كما أسلفنا . ويعني تعظيم العمليات إما أكبر مخرجات في إطار ميزانية القسم أو أقل مدخلات لإنتاج المخرجات المطلوبة .

ويؤثر في ذلك كيفية استخدام الأجهزة والبرامج وأفراد قسم معالجة البيانات . وتؤثر هذه القرارات الفنية على كل من الكفاءة والعوامل الحساسة المتعلقة بالأداء مثل :

الدقة في توقيت أداء العمليات ودقة النتائج، وجودة المعلومات. وتتعلق هذه المؤشرات الأخيرة بما يطلق عليه فاعلية النظام، فإذا ثبت من تقويم نظام المعلومات انخفاض أي أو كل من الفاعلية والكفاءة فيما يتعدى الحدود المسموح بها، فإن ذلك يستدعي إدخال بعض التعديلات على النظام.

(١٧,٣,١) تقويم التشغيل

يبدأ تقويم التشغيل إما دوريًا، أو كلما تغيرت إدارة قسم معالجة البيانات. كذلك يمكن أن يجيء الطلب بتقويم عمليات النظام من جهة مستخدميه إذا لم يرضوا عما يقدم من خدمات.

ويدخل في تقويم التشغيل العوامل الآتية:

١ ـ الدقة في توقيت العمليات وإعداد التقارير.

٢ ـ صحة التقارير المعدة منه واكتمالها.

٣ ـ مدى تحقيق مستويات القبول المحددة.

٤ ـ تكرار الأخطاء أو المشكلات.

٥ ـ الفترة الزمنية اللازمة للوفاء باحتياجات المستخدمين للنظام.

٦ ـ فعالية مقاييس الرقابة على البيانات وحماية أمن المعلومات وخصوصيتها.

٧ ـ أداء البرامج.

٨ ـ إمكانية الاعتماد على النظام.

٩ ـ مدى تحقيق الأهداف طويلة الأجل.

١٠ـ مدى تكرار توقفات النظام غير المقصودة.

١١ـ مدى توافر وفائدة توثيق النظام.

١٢ـ درجة استخدام أحدث التقنيات.

١٣ـ مستوى ومعدل دوران عمالة أفراد معالجة البيانات.

١٤ـ إدراك مستخدمي النظام لجودة الخدمات التي يقدمها النظام.

١٥ـ مدى توافر وفاعلية برامج التدريب.

١٦ـ مدى انفتاح قنوات الاتصال بين مستخدمي النظام وأفراد قسم معالجة البيانات.

ويمكن قياس كثير من العوامل السابقة بطريقة شخصية، ولكن يمكن جمع بيانات كثيرة عن التشغيل لتساعد الإدارة في عملية التقويم المذكورة.

(١٧ر٤) تقويم التطبيقات

يشابه تقويم المدخلات والمعالجة والمخرجات للتطبيقات الداخلة ـ في نظام المعلومات الإدارية ـ التقويم المذكور فيما يختص بعملياته (التشغيل) عمومًا.

وينحصر الاختلاف في مسؤولية الإدارة المستخدمة للنظام عن عمليات تقويم التطبيق الذي تستخدمه. فيحدد المستخدم، وليس أفراد معالجة البيانات، فاعلية البرنامج التطبيقي المعين وكفاءته. ومن الطبيعي أن التقويم غير المرضي عن أداء برنامج تطبيقي معين يستدعي صيانته أو إعادة تطويره حسب درجة عدم الرضا عنه.

(١٧ر٥) الأخطار التي تتعرض لها البيانات

يجب حماية البيانات من الحوادث والكوارث الطبيعية والسرقة المتعمدة. فيمكن أن ينتج عن توقف تكييف الهواء فقدان الحاسب الآلي للقدرة على معالجة البيانات.

كما يمكن أن يسبب الحريق، أو فيضان الماء، أو غيرها من الكوارث الطبيعية تدمير البيانات وأجهزة الحاسب الآلي. كذلك فإن الإهمال في صيانة الأجهزة يمكن أن يؤدي إلى فقدان بيانات مهمة. بالإضافة إلى هذا فإن الأخطار الإنسانية كالإعداد غير السليم للبيانات، والتوصيف غير الدقيق لاحتياجات المستخدم، وثغرات البرمجة، والتشغيل غير المعتنى به يمكن أن تؤدي إلى فشل النظام في توفير المعلومات المطلوبة.

ويعد وضع معايير للرقابة على الأمور السابقة أقل صعوبة من حماية نظم المعلومات من التدمير المتعمد أو السرقة.

ويدل التاريخ على تعدد الحوادث التي ترجع لهذين العاملين زمنيًا وفي جميع أنحاء العالم.

ويعد الإتلاف والتحايل أسلوبين إضافيين للخطر على البيانات وأجهزة معالجتها. وعندما كانت جميع التوصيلات بين الأجهزة تتم عن طريق الأسلاك وكانت

النظم المستخدمة في معالجة البيانات تتم مركزيًا، كان التحكم فيها أسهل والرقابة عليها أيسر. ومنذ أدخل نظام الاتصال بالحاسب عن بعد، وأصبحت نظم المعلومات الإدارية أكثر لا مركزية، زاد خطر الدخول غير المشروع عليها وسرقة البيانات أو إتلافها.

(٦ر١٧) أساليب تحقيق أمن البيانات

من المرغوب فيه دائمًا إحكام أمن نظام المعلومات، بما لا يدع أي مجال للصدفة في اكتشاف الدخول غير المشروع على البيانات. ويعد تحقيق البيانات، والتشفير، وفهارس الدخول للبيانات بعض الطرق التي تستخدم في مواجهة الأخطار التي تتعرض لها نظم الحاسب الآلي. يضاف إلى ذلك إحكام الرقابة على الوصول للبيانات والمراجعة.

فعن طريقة نظم الاتصال عن بعد، تتم الرقابة على استخدام البيانات من خلال ثلاثة أبعاد هي:

١ ـ التحقق من شخصية المستخدم الذي يطلب خدمة البيانات من النظام.

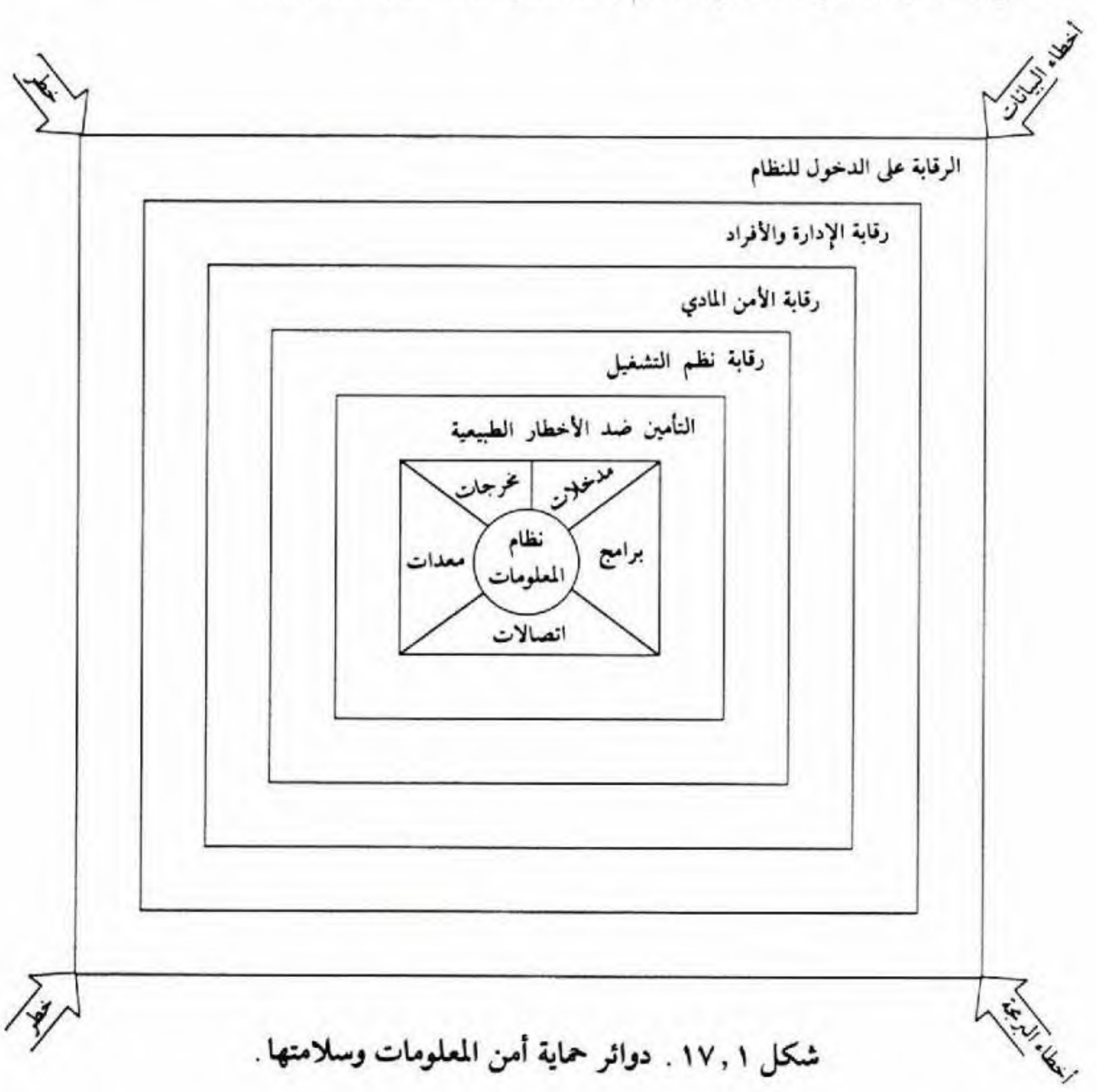
٢ ـ التحقق من حق هذا المستخدم في الوصول إلى ملف معين أو قاعدة بيانات معينة في النظام.

٣ ـ التحقق من نوع الوصول إلى البيانات المسموح به لهذا الشخص: ما إذا كان من حقه الاطلاع على البيانات فقط، أم الاطلاع وإدخال التعديلات عليها، أم الاطلاع والتعديل وتغيير شكل عرض البيانات مثلاً.

ويعد استخدام كلمات السر Passwords أحد الأساليب المعمول بها في الرقابة على الاستخدام.

أما المراجعة فتتم إما عن طريق التحقق من المخرجات في ضوء المدخلات المستخدمة للتأكد من صحة عملية المعالجة، أو عن طريق التحقق من المدخلات والمعالجة في الوقت نفسه. ويتم ذلك إما باستخدام عينة من البيانات لاختيار المعالجة، أو باستخدام برامج معدة خصيصًا بواسطة المستخدم لهذا الغرض، أو باستخدام البرامج الجاهزة للمراجعة، أو باستخدام لغات برمجة المراجعة.

ويبين **شكل ١٧,١ الدوائر** المستخدمة لحماية نظام المعلومات الإدارية بكل ما فيه من عناصر. فتتم أول حماية عن طريق السيطرة على الدخول للنظام، ثم الرقابة على الإدارة والأفراد في استخدام مكونات النظام بتحديد مدى دخول كل من المستخدمين للملفات وقواعد البيانات، حدود كل منهم وسلطته، ثم بالرقابة على الأمن المادي للنظام من السرقة والإتلاف المتعمد، ثم بالرقابة على نظم التشغيل لضمان استمرار عملها بالجودة المطلوبة، ثم بالتحسب للأخطار الطبيعية.



شكل ١٧,١ . دوائر حماية أمن المعلومات وسلامتها.

المصدر: Wasserman, J.J., "Plugging the Leaks in Computer Security, *Harvard Business Review* (September/ October, 1969), p.124.

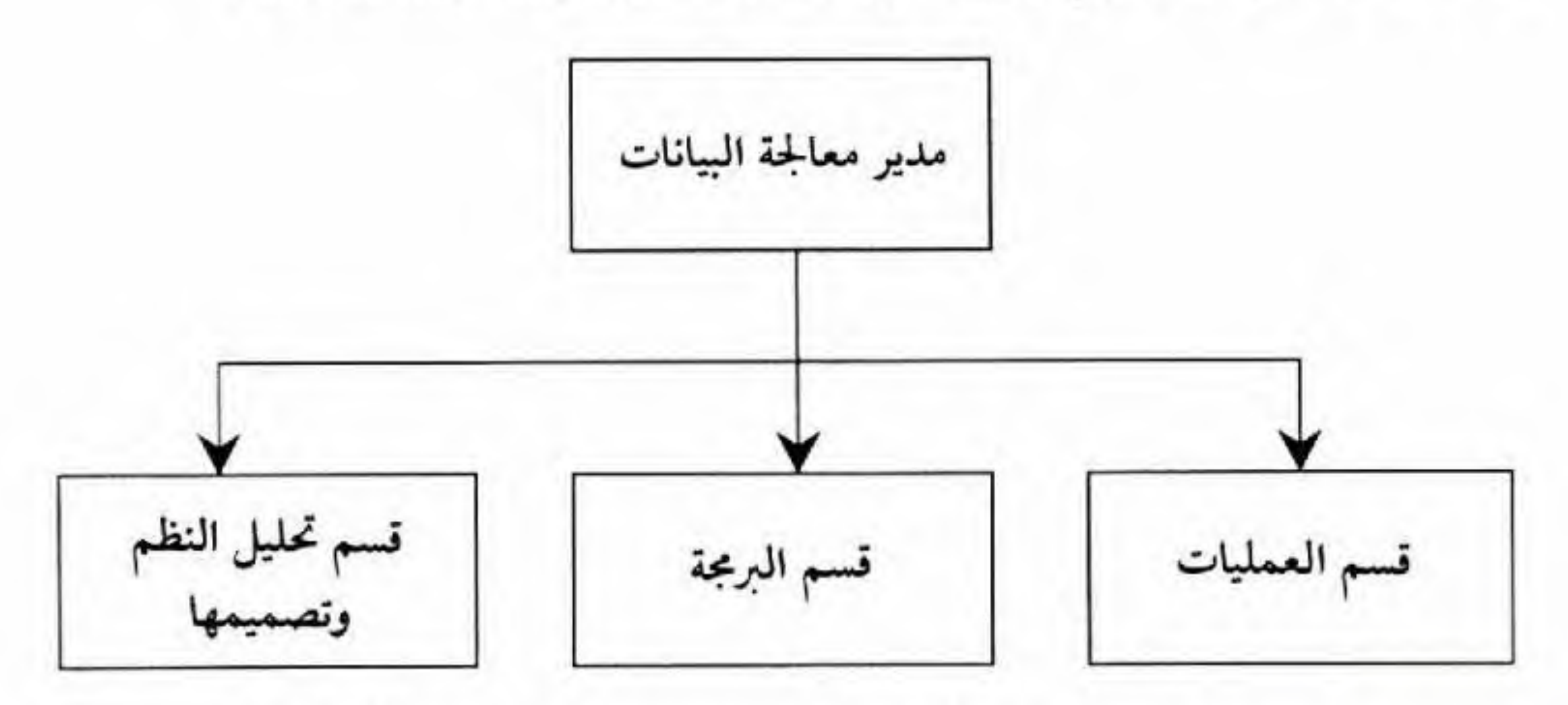
(١٧ر٧) تنظيم قسم تحليل نظم المعلومات الإدارية

يعــد تحليل نظم المعلومــات الإدارية وتصميمهــا من مسؤولية محللي النـظم ومصمميها System Analysts & Designers . ويشغل هؤلاء أغلب الوظائف بقسم تحليل النظم وتصميمها بوحدة معالجة البيانات (التي غالبًا ما تتخذ مستوى الإدارة). وتحتوي هذه الإدارة على قسمين آخرين ـ على الأقل ـ هما: قسم البرمجة، وقسم العمليات.

وينصب اهتمام قسم البرمجة Programming على كتابة التعليمات لنظام الحاسب الآلي Instructions for Computer System اللازمة لمعالجة البيانات كما هو محدد بالنظام الذي يضعه المحللون ويصفه المصممون بدقة. ويعمل المبرمجون ـ عادة ـ عن قرب مع محللي النظم في مشروعات النظم الجديدة لتأمين مطابقة كتابة البرامج مع تصميم هذه النظم.

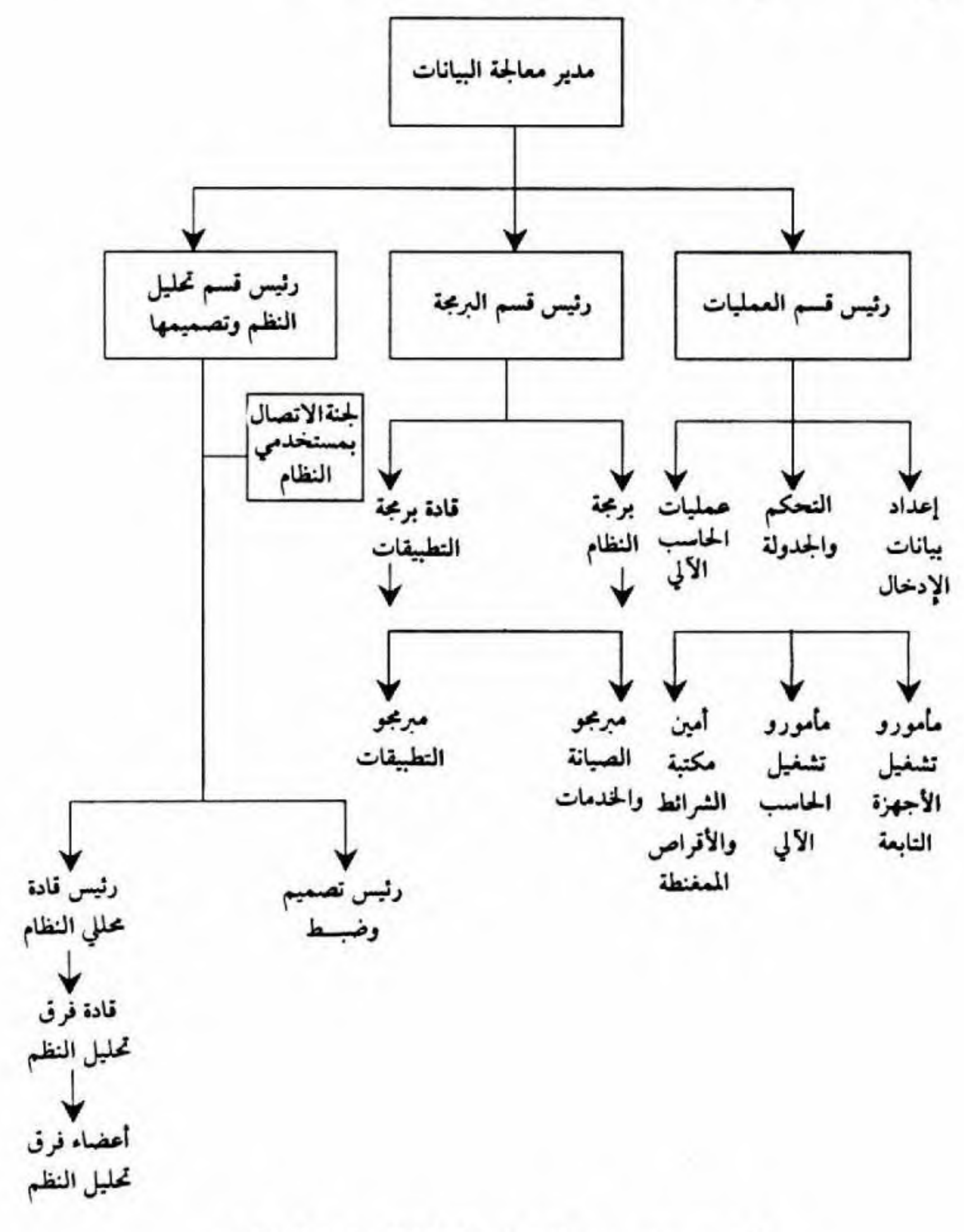
وينصب اهتـمام قسم العمليات Operations على التنفيذ اليومي لمهام تشغيل النظام عندما يصبح جاهزًا لذلك. ويدخل في مسؤولية القائمين على هذا القسم إعداد بيانات المدخلات للتشغيل، وتشغيل الحاسب الآلي، والتحكم في المخرجات وتوزيعها عند إتمامها.

ويعمـل محللو النـظم والمـبرمجـون وأفـراد العمليات عادة، كما يوضـح شكل ١٧,٢، تحت رئاسة مدير معالجة البيانات Data Processing Manager .



شكل ١٧,٢ . موقع قسم تحليل النظم وتصميمها في إدارة معالجة البيانات.

من الطبيعي ينتظر أن يختلف التنظيم الداخلي لإدارة معالجة البيانات من منشأة إلى أخرى تبعًا لعديد من العوامل تخرج عن موضوع هذا الكتاب. ولكن يجدر هنا تقرير حقيقة عدم وجود شكل نمطي لهذا التنظيم الداخلي. إلا أن الشكل **١٧,٣** هو توضيح للوظائف التي تحتويها تلك الإدارة، على سبيل المثال.



شكل ١٧,٣ . خريطة تنظيمية لإدارة معالجة البيانات .

(١٧,٨) الموقف التنظيمي لتحليل النظم وتصميمها في المنشأة

تركزت أغلب التطبيقات التجارية على الحاسبات الآلية حتى أواخر الخمسينيات من القرن الحالي على نواحي ذات طبيعة محاسبية، لذا كان من المنطقي أن يرفع مدير إدارة معالجة البيانات تقاريره إلى المسؤول في الإدارة العليا عن النواحي المالية كنائب رئيس مجلس الإدارة للشؤون المالية مثلاً.

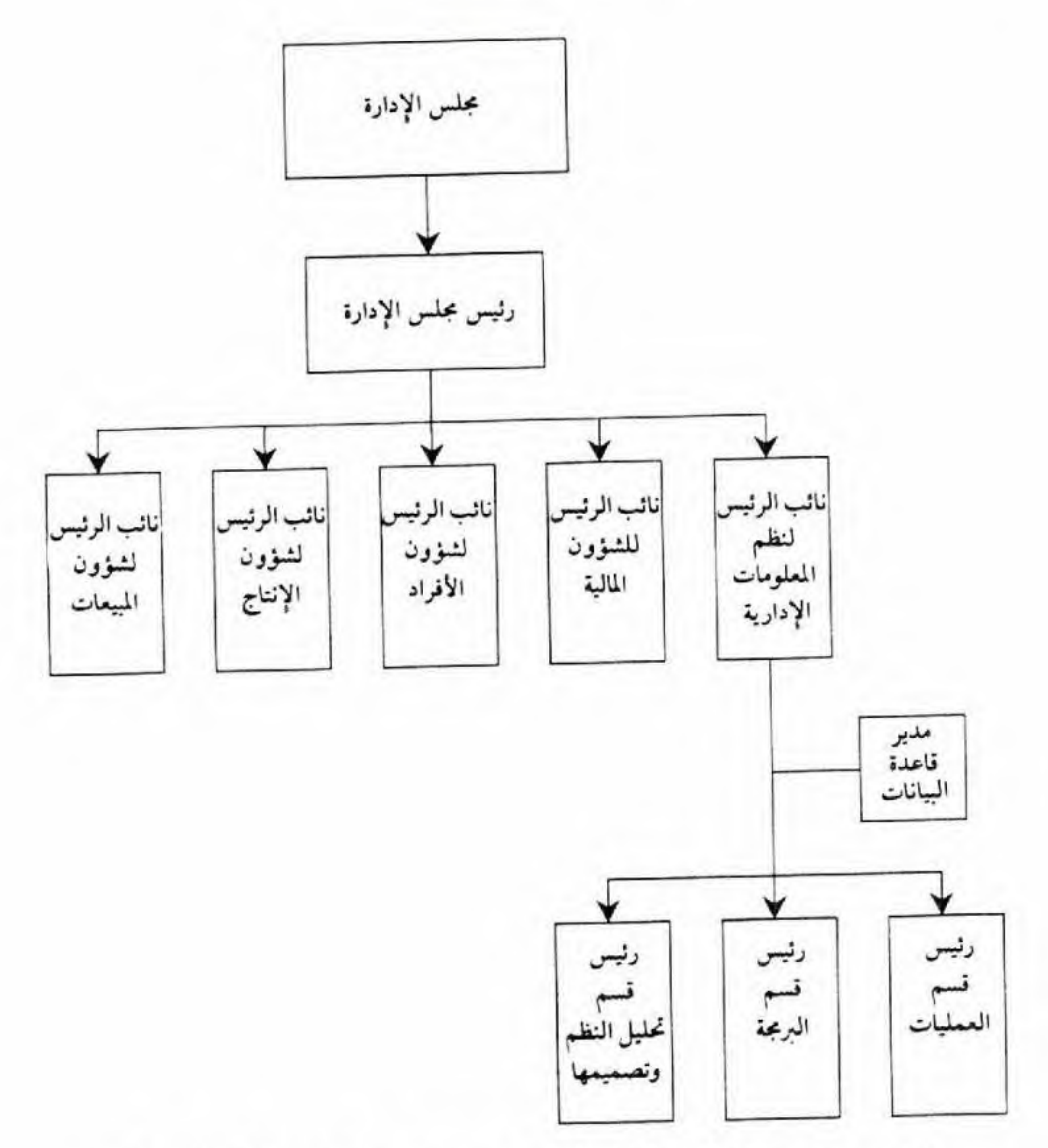
ومع انتشار استخدام الحاسبات الآلية خلال الستينيات في عديد من التطبيقات التجارية بُعدت إدارة معالجة البيانات عن الإشراف المباشر للإدارة المالية في المنشآت. وأصبحت وظيفة القائم على إدارة معالجة البيانات في مستوى نائب رئيس مجلس إدارة. وعادة ما يطلق على هذه الوظيفة نائب رئيس مجلس إدارة الشركة لنظم المعلومات كما **هو مبين في شكل ١٧,٤.**

(١٧,٩) الخلاصة

بإتمام تطوير النظام واختباره تبدأ مهمة تشغيله وإدارته. ويتم تشغيل النظم الصغيرة عن طريق الإدارة التنفيذية، أما تشغيل النظم الكبيرة التي عادة ما تحتوي على قاعدة بيانات مشتركة فيتم عن طريق قسم متخصص يختلف مسماه من منشأة إلى أخرى، فأحيانًا يطلق عليه «مركز الحاسب الآلي» وأحيانًا أخرى «قسم معالجة البيانات».

ويختص هذا الجهاز بتحقيق الكفاءة في عمليات النظام (تعظيم نسبة المخرجات إلى المدخلات). وتتوقف تلك الكفاءة على مستوى توثيق النظام. ويؤثر في ذلك كيفية استخدام الأجهزة والبرامج والأفراد. كما تؤثر القرارات الفنية المتعلقة بذلك على العوامل المتعلقة بالأداء مثل: الدقة في توقيت أداء العمليات، ودقة النتائج، وجودة المعلومات بما يتعلق بفاعلية النظام.

ولا يعني إتمام التطوير الانتهاء تمامًا من النظام، فإن الأمر يقتضي تقويمه دوريًّا بالمقارنة بين أدائه الفعلي والمستهدف. فإذا تعدّت نسبة الأخطاء المستوى الذي يمكن تحمله، يجب التدخل لإجراء بعض التعديلات، إذا تطلب الأمر.



شكل ٤ ,١٧ . موقع قسم تحليل النظم وتصميمها من التنظيم الكلي للمنشأة .

ويعني الإدارة هنا القرار الخاص بإدخال التعديلات على النظام القائم . فإذا كانت التعديلات المقترحة طفيفة فإن ذلك يدخل تحت نطاق الصيانة . أما إذا كانت التعديلات جوهرية فقد يقتضي الأمر إعادة تطوير النظام من جديد .

ويبدأ تقويم التشغيل إما دوريًا ، أو كلما تغيرت إدارة قسم معالجة البيانات . كما يمكن أن يأتي الطلب بتقويم عمليات النظام من جهة مستخدميه إذا لم يرضهم ما يقدمه من خدمات . ويدخل في تقويم التشغيل العوامل الآتية :

١ ـ الدقة في توقيت العمليات وإنتاج التقارير.
٢ ـ صحة واكتمالها التقارير الناتجة منه.
٣ ـ مدى تحقيق مستويات القبول المحددة.
٤ ـ تكرار الأخطاء أو المشكلات.
٥ ـ الفترة الزمنية اللازمة للوفاء باحتياجات المستخدمين في النظام.
٦ ـ فعالية مقاييس الرقابة على البيانات وحماية أمن المعلومات وخصوصيتها.
٧ ـ أداء البرامج.
٨ ـ إمكانية الاعتماد على النظام.
٩ ـ مدى تحقيق الأهداف طويلة الأجل.
١٠ـ مدى تكرار التدفقات غير المقصودة للنظام.
١١ـ مدى توافر توثيق النظام وفائدته.
١٢ـ درجة استخدام أحدث التقنيات.
١٣ـ مستوى دوران العمالة ومعدلها بين أفراد معالجة البيانات.
١٤ـ إدراك مستخدمي النظام لجودة الخدمات التي يقدمها النظام.
١٥ـ مدى توافر برامج التدريب وفاعليتها.
١٦ـ مدى انفتاح قنوات الاتصال بين مستخدمي النظام وأفراد قسم معالجة البيانات.

ويشابه تقويم المدخلات والمعالجة والمخرجات للتطبيقات الداخلة في نظام المعلومات الإدارية تقويم التشغيل السابق فيما يختص بعمليات التشغيل فيه عمومًا.
وينحصر الاختلاف في مسؤولية الإدارة المستخدمة للنظام عن عمليات تقويم التطبيق الذي تستخدمه.

وعمومًا يجب حماية البيانات من الحوادث والظاهرات الطبيعية والسرقة والإتلاف المتعمد. ويعد وضع معايير للرقابة على البيانات أقل صعوبة من حماية نظم المعلومات من التدمير المتعمد أو السرقة. ويعد الإتلاف والتحايل أسلوبين إضافيين للخطر على البيانات وأجهزة معالجتها.

ومن المرغوب فيه دائمًا إحكام أمن نظام المعلومات بما لا يدع أي مجالٍ للخطر في اكتشـاف الدخول غير المشروع على البيانات. ويعد التشفير، وتحقيق البيانات، وفهارس الدخول للبيانات بعض الطرق المستخدمة في مواجهة الأخطار التي تتعرض لها نظم الحاسبات الآلية. يضاف إلى ذلك إحكام الرقابة على الوصول إلى البيانات والمراجعة.

وتتم حماية نظام المعلومات الإدارية بكل ما فيه من عناصر في شكل دوائر. فتتم أول حماية عن طريق السيطرة على الدخول للنظام، ثم الرقابة على الإدارة والأفراد في استخدام مكونات النظام بتحديد مدى دخول كل من المستخدمين للملفات وقواعد البيانـات وحدود سلطة كلٍّ منهم في ذلك، ثم بالرقابة على الأمن المادي للنظام من السرقة والإتلاف المتعمد، ثم بالرقابة على نظم التشغيل لضمان استمرار عملها بالجودة المطلوبة، ثم بالتحسب للأخطار الطبيعية.

القسم الثالث

التطبيقات

● أمثلة تطبيقية لنظم المعلومات الإدارية

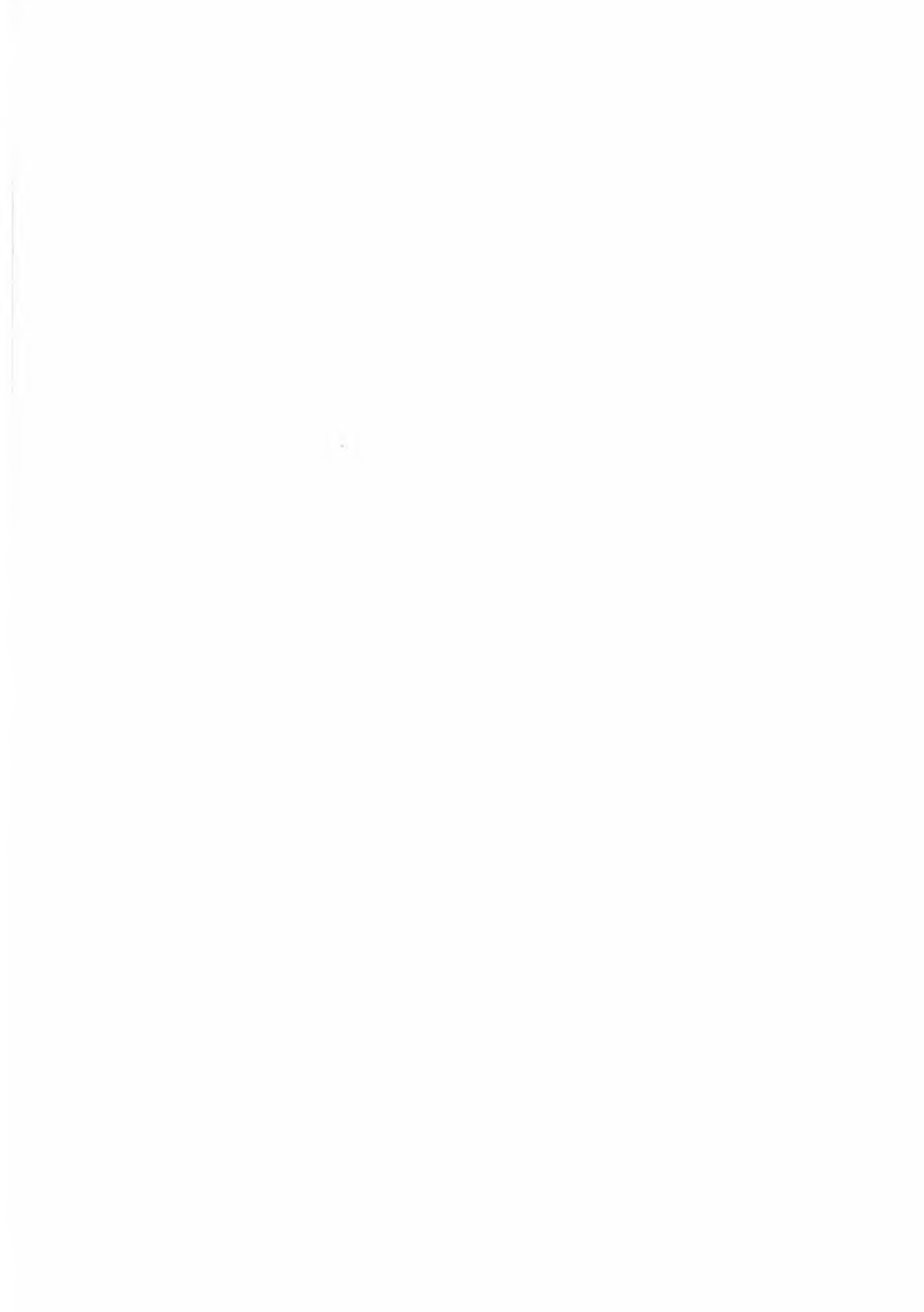


تمهيـــد

تنـاول الكتـاب في القسم الأول منـه ماهية نظم المعلومات الإدارية وأهميتها وعلاقتها بالنظرية العامة للنظم واختلاف البيانات عن المعلومات وأهمية الأخيرة للإدارة في قيامها بوظائفها المختلفة لأداء وظائف المنشأة على اختلاف أنواعها.

وقد استعرض القسم الثاني من الكتاب مراحل تطوير نظم المعلومات الإدارية بدءًا بمرحلة البحث والدراسة، مرورًا بمراحل التحليل المقنن والتصميم المقنن، ثم التطبيق، والاختبار، وانتهاءً بمرحلة التشغيل والإدارة والتقويم. وقد تم التركيز على الأدوات التي تستخدم في كل مرحلة من هذه المراحل والقواعد المتعلقة باستخدام كل منها.

أما الجـزء الحـالي فإنـه يختص باستعـراض بعض تطبيقـات نظم المعلومات الإدارية. فيختص الفصل الثامن عشر بنظم معالجة البيانات، بينما يعرض الفصل التاسع عشر لنظم إدارة قواعد البيانات، ويتناول الفصل العشرون نظم المساعدة في اتخاذ القرارات.



الباب التاسع

أمثلة تطبيقية لنظم المعلومات الإدارية

- نظم معالجة البيانات
- نظم إدارة قواعد البيانات
- نظم دعم اتخاذ القرارات

الفصل الثامن عشر

نظم معالجة البيانات

● أهداف هذا الفصل ● ماهية نظم معالجة البيانات ● أنواع نظم معالجة البيانات ● الخلاصة

تعد نظم معالجة البيانات بمثابة القاعدة الأساسية لكل نظم المعلومات الإدارية في المنشأة، فهي الأساس لنظم التقارير الإدارية، ونظم المساعدة في اتخاذ القرارات، ونظم إدارة قواعد البيانات، ونظم المكننة الذاتية للأعمال المكتبية، ونظم بحوث العمليات، وغيرها من نظم المعلومات الإدارية.

ولقد كانت نظم معالجة البيانات إلكترونيًا هي أولى نظم المعلومات استخدامًا بمنشآت الأعمال في التطوير التاريخي لها. ومن خلالها تم مكننة معظم الأعمال الروتينية في الأعمال الإدارية وظهرت مزايا السرعة والدقة وقلة التكلفة في استخدام الحاسبات الآلية.

يركز هذا الفصل على نظم معالجة البيانات في منشآت الأعمال. والاهتمام هنا مقصور على إيضاح أهمية معالجة المعاملات التجارية والإجراءات المستخدمة في هذه المعالجة باستخدام الحاسبات الآلية ودور ملفات الحاسب الآلي في دعم تلك المعالجة.

(١ر١٨) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى إلقاء الضوء على المراحل الأساسية لنظم معالجة البيانات، سواء التي تنتمي إلى التطبيقات المحاسبية أو التطبيقات التشغيلية، من خلال:

١ ـ استعراض البرامج الخمسة الأكثر شيوعًا في التطبيقات التجارية على اختلاف أنواعها: برامج التصحيح، وبرامج التحديث، وبرامج التسجيل، وبرامج التقارير، وبرامج التلخيص.

٢ ـ تناول القواعد والأصول المستخدمة في رسم خرائط نظم التطبيقات التجارية.

وفي خلال هذا الفصل يتم استعراض ستة نظم للتطبيقات المحاسبية هي: نظام الأجور، ونظام حسابات القبض، ونظام حسابات الدفع، ونظام إصدار الشيكات وتسويتها، ونظام الفواتير، ونظام المتحصلات النقدية. كذلك يتم استعراض خمسة نظم للتطبيقات التشغيلية هي: نظام استيفاء أمر التوريد، ونظام التنبؤ والرقابة على المخزون، ونظام الشراء والاستلام، ونظام العمل الجاري والجدولة، ونظام توزيع العمل وإعداد تكاليف الأداء. كما يتم تناول ثلاثة نظم للتطبيقات الشاملة هي: نظم القواعد المالية، وتحليل المبيعات والتغلغل في السوق.

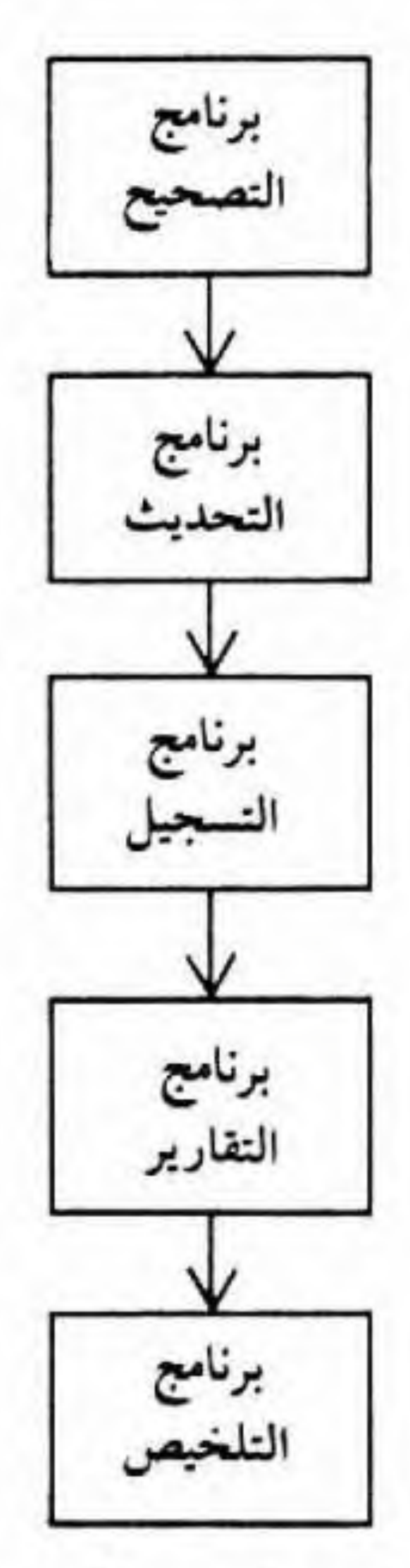
(١٨ر٢) ماهية نظم معالجة البيانات

تتبع نظم معالجة البيانات على الحاسب الآلي خمس مراحل في تصميمها. ويبين **الشكل ١٨,١** البرامج الخمسة الأكثر شيوعًا في الاستخدام في التطبيقات التجارية على الحاسب الآلي:

يبدأ أي نظام تطبيقي على الحاسب الآلي ببرنامج للتصحيح. وتتلخص مهمة هذا البرنامج في تقبل البيانات والمعلومات، واختبارها من ناحية الأخطاء، وتخزينها في ملف المعاملات Transactions file بعد تعديل الأخطاء إن وجدت.[1]

أما برنامج التحديث فيختص بدمج البيانات الجديدة من ملف المعاملات مع البيانات الدائمة المخزنة في الملف الرئيس Master file قبل إجراء عمليات المعالجة أو

(١) A.L. Eliason and K.D. Kitts. *Business Computer System and Application.* 2nd ed. Chicago: Science Research Associates, Inc., 1979, pp. 21-34.



شكل ١٨,١ . الأنواع الخمسة من البرامج الأكثر شيوعًا في التطبيقات التجارية .

التشغيل المطلوبة . ومن الطبيعي أن يتم هنا اختيار صحة البيانات من ملفات المعاملات والملفات الرئيسة قبل الدمج .

ويختص برنامج التسجيل بإنتاج سجل مطبوع بكل المعاملات التي تدخل إلى التشغيل في برنامج تطبيقي معين ضمن النظام . وتستخدم تلك النسخة المطبوعة من المعاملات في تتبع عمليات التشغيل وفي المراجعة الداخلية ولتحديد أفضل السبل لإدخال التعديلات على التشغيل .

أما برنامج التقارير فيختص بإنتاج نسخة مطبوعة من نتائج تشغيل البرنامج التطبيقي المعين والتي عادة ما تستخدم بواسطة جهات خارجية عن المنشأة .

وأخيرًا فإن برنامج التلخيص يختص بإنتاج تقرير ملخص عن نتائج تشغيل البرنامج التطبيقي المعين، فيلخص البيانات التفصيلية لكل المعاملات في إجمالية مدمجة .

(١٨ر٣) أنواع نظم معالجة البيانات

نتناول فيما يلي نوعين من نظم معالجة البيانات، يحتوي كل منهما على العديد من النظم التطبيقية التي نتناولها بالشرح الموجز فيما بعد وهما:

١ ـ نظم التطبيقات المحاسبية.

٢ ـ نظم التطبيقات التشغيلية.

وفيما يلي نتناول تلك النظم بالتفصيل المناسب:

(١٨ر٣ر١) نظم التطبيقات المحاسبية

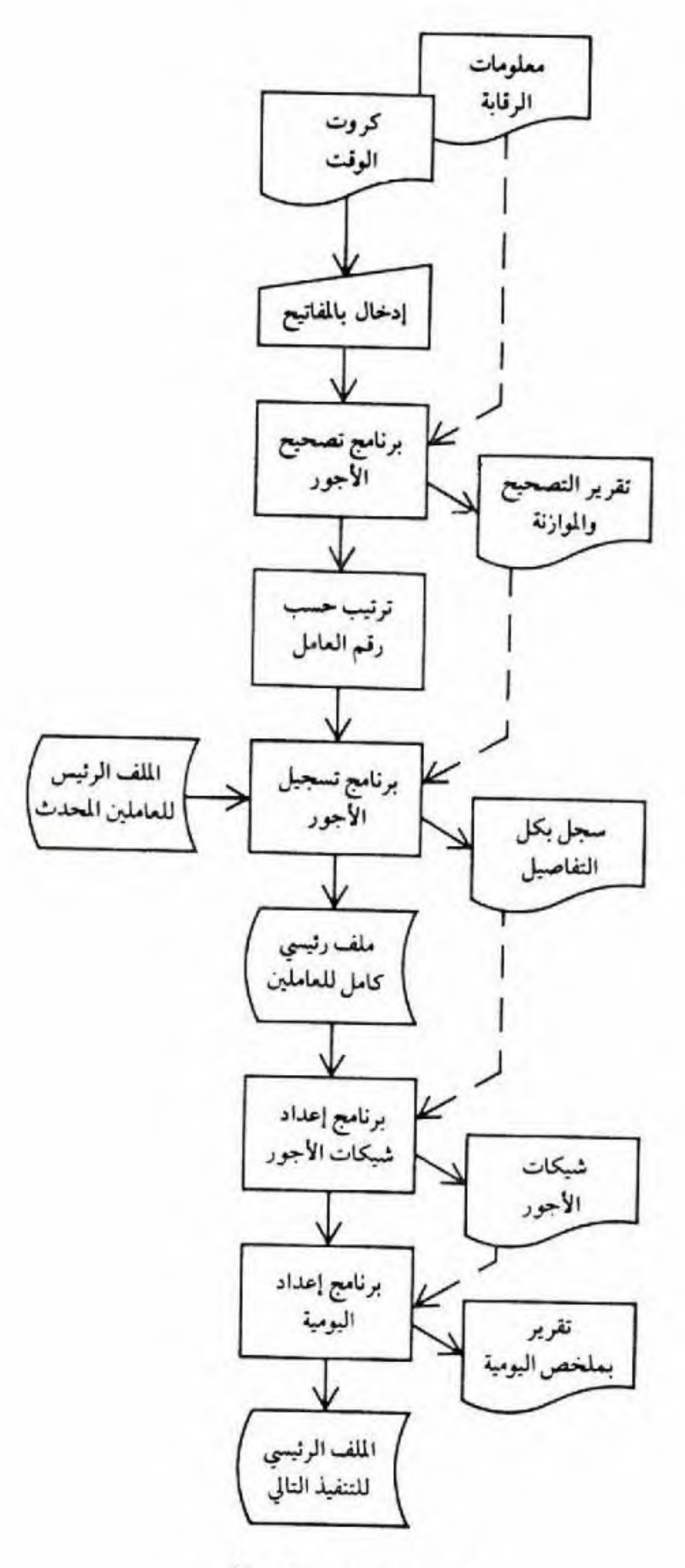
(١٨ر٣ر١ر١) نظام الأجور

يعد الشكل **رقم ١٨,٢** تعبيرًا بيانيًا عن نظام الأجور. وفيه يتم إدخال بيانات كروت الوقت ومعلومات الرقابة عن طريق لوحة المفاتيح على أطراف الحاسب إلى برنامج تصحيح الأجور، لكشف الأخطاء وتعديلها وإعداد ملف معاملات الأجور. ومن واقع ذلك يعد تقرير التصحيح والموازنة، ثم يتم ترتيب المعلومات حسب رقم العامل لتدخل إلى التشغيل في برنامج تسجيل الأجور مع بيانات الملف الرئيس للعاملين بعد تحديثه. بتشغيل هذا البرنامج ينتج ملف العاملين الرئيسي المحدث طبقًا لكروت الوقت ومعلومات الرقابة. وينتج عن ذلك أيضًا إعداد سجلٍ بكل التفاصيل التي تم تشغيلها.

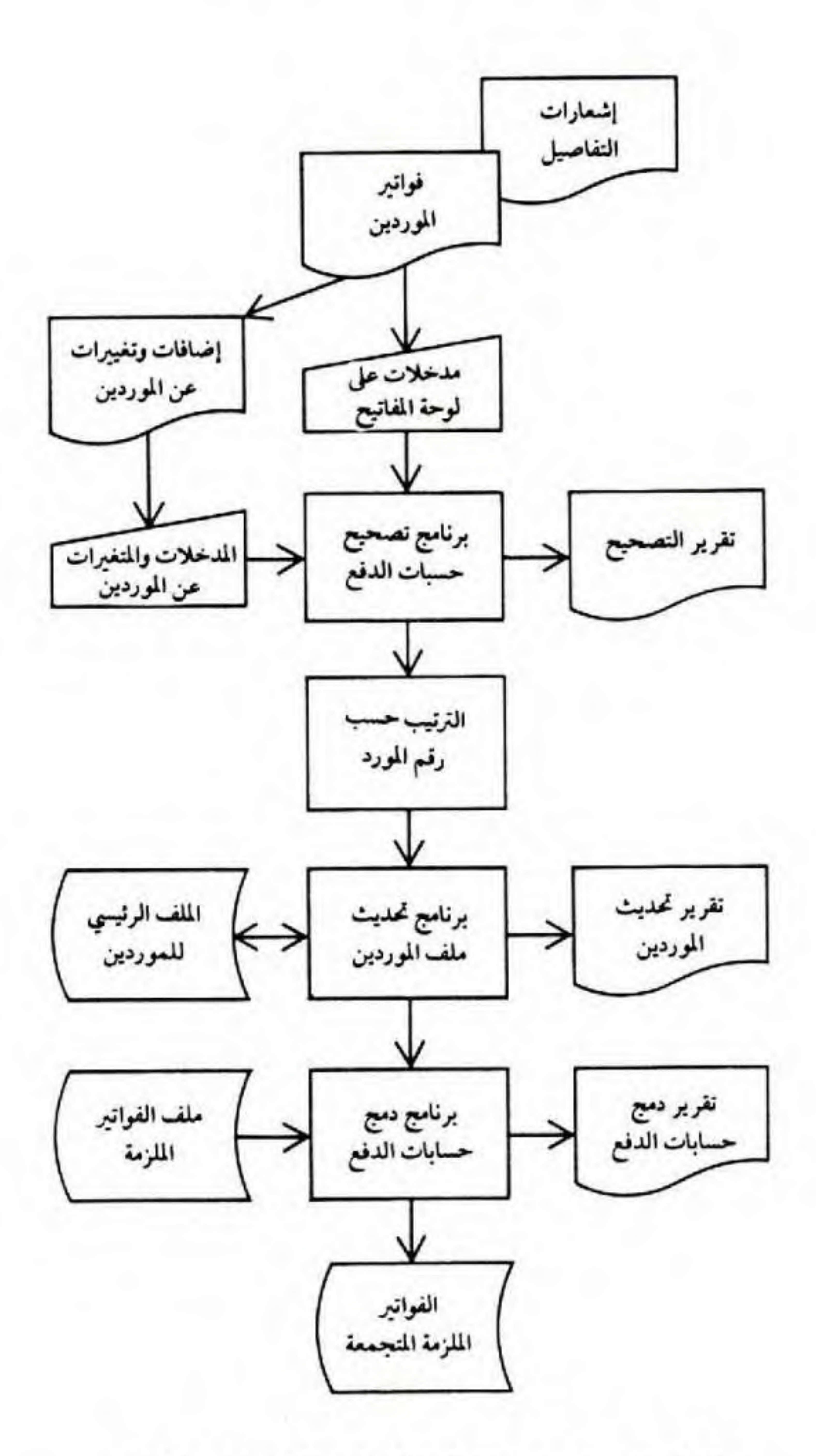
بعد ذلك يعالج برنامج إعداد شيكات الأجور بيانات الملف الرئيسي الكامل المحدث للعاملين لينتج شيكات الأجور. ثم يتم تشغيل برنامج إعداد اليومية لينتج عنه تقرير بالملخص عن ذلك، ويصبح الملف الرئيس للعاملين جاهزًا لدورة التشغيل التالية.

(١٨ر٣ر١ر٢) نظام حسابات الدفع

يبين الشكل ١٨,٣ خريطة بعمليات المعالجة اليومية لحسابات القبض، ويتم فيه إدخال البيانات من فواتير الموردين بعد مراجعتها وتصحيحها لينتج عن ذلك معلومات حسابات الدفع وتقرير التصحيح.

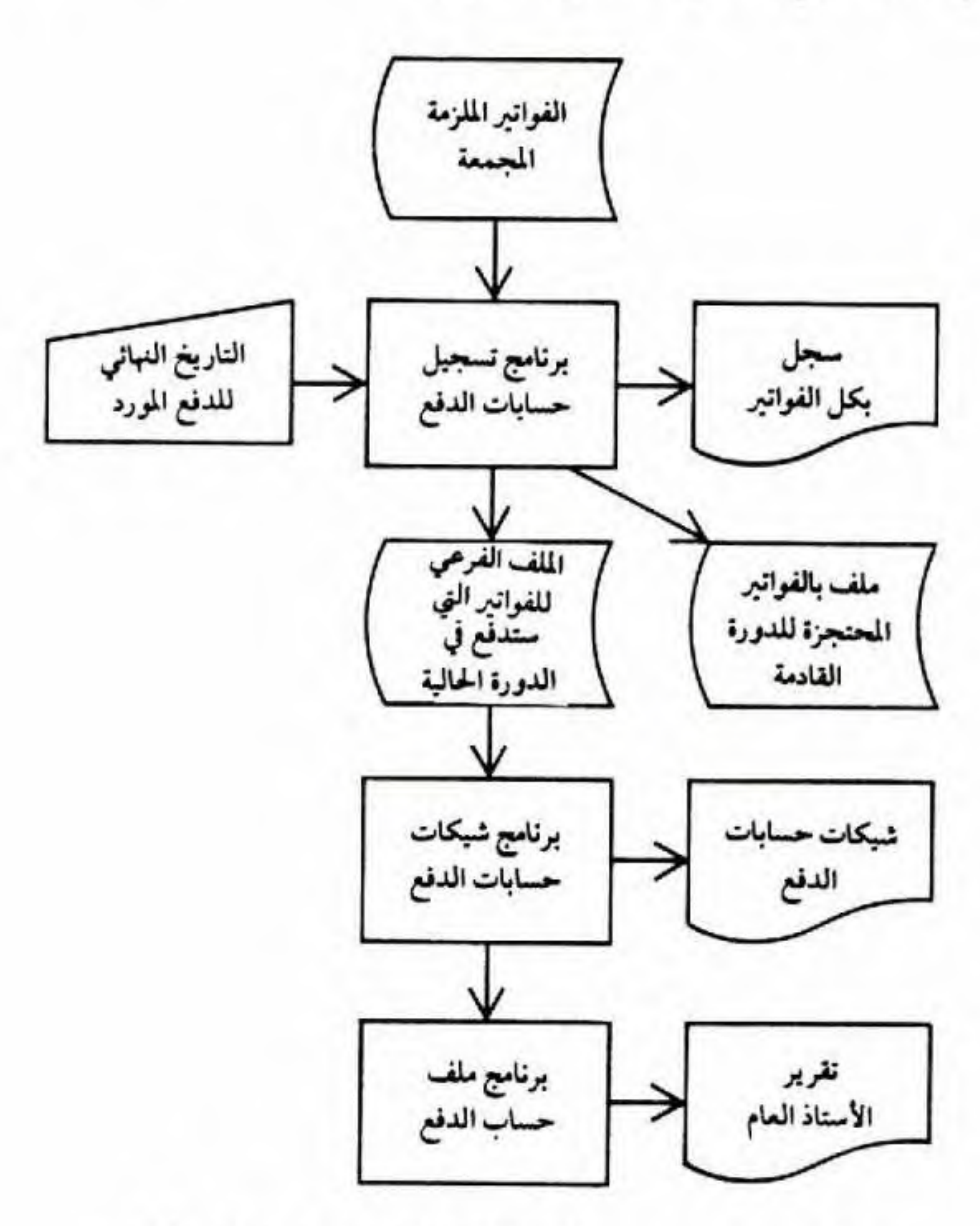


شكل ٢ ,١٨ . نظام الأجور.



شكل ٣،١٨ . خريطة المعالجة اليومية لحسابات الدفع .

يتم بعد ذلك ترتيب معلومات حسابات الدفع حسب رقم المورد والتي تستخدم لتحديث الملف الرئيس للموردين وإعداد تقرير التحديث بذلك. ثم يتم دمج معلومات الموردين مع المعلومات الرقابية عن الفواتير وإعداد فواتير مجمعة بذلك وتقرير للإدارة عن هذه العملية. تدخل هذه الفواتير الملزمة إلى برنامج التسجيل الذي يعد تقريرًا بكل تفاصيل تلك الفواتير، ويعد الملفات الفرعية عن الفواتير تحت الدفع من الفترة الحالية. تدخل البيانات من الملفات الفرعية للفواتير المنتظر دفعها في الفترة الحالية إلى برنامج إعداد الشيكات لحسابات الدفع لإعداد تلك الشيكات وإعداد ملخص عن ذلك يدخل إلى برنامج إعداد حسابات الأستاذ. ويوضح **الشكل ١٨,٤** هذه التفاصيل الإضافية التي تكمل الشكل السابق.



شكل ١٨,٤ . خريطة معالجة الشيكات لحسابات الدفع .

(٣ر١ر٣ر١٨) نظام إصدار الشيكات وتسويتها

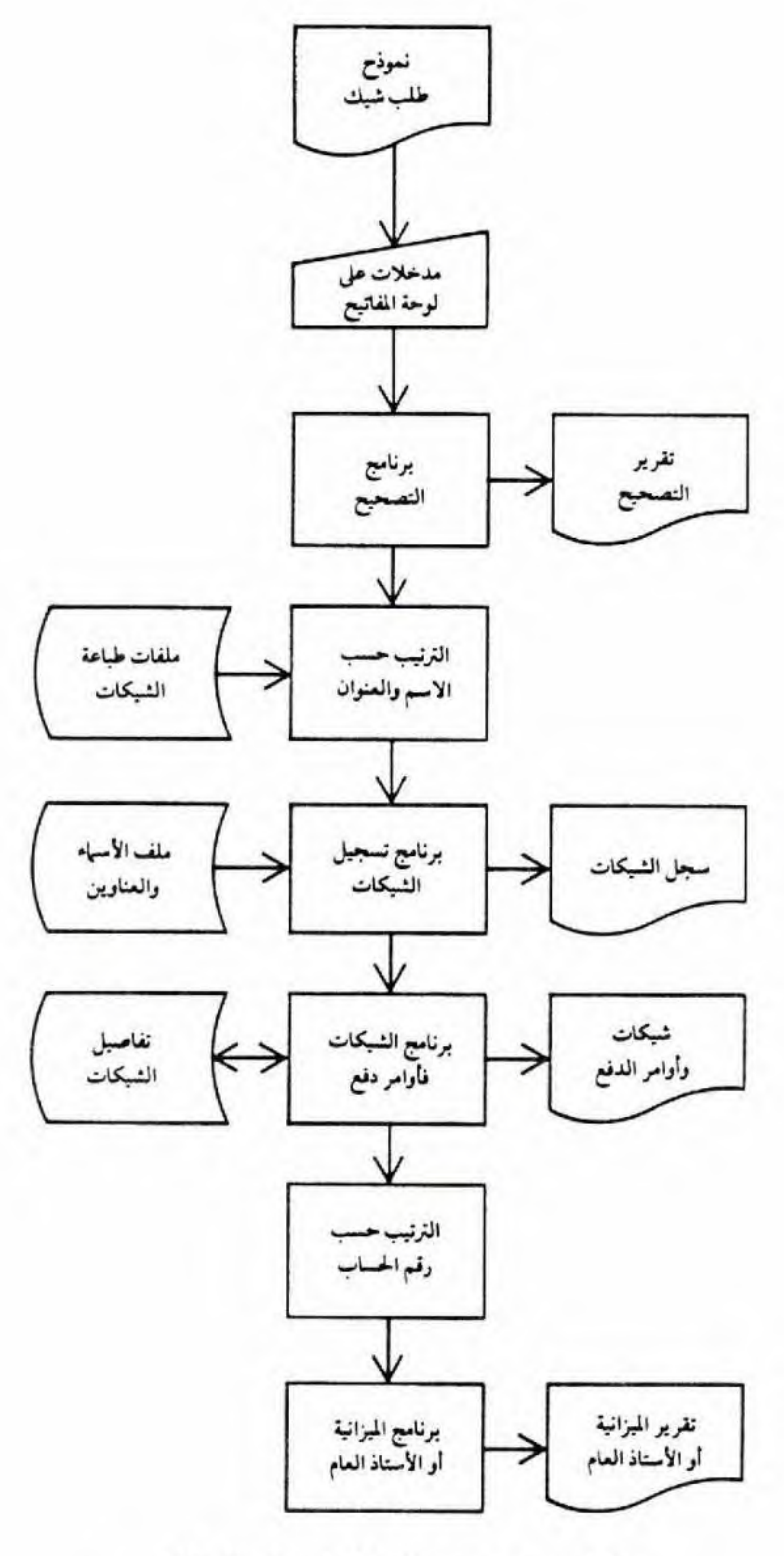
يبين شكل ١٨,٥ خريطة نظام إصدار الشيكات. وفيه يتلقى برنامج التصحيح بالنظام معلومات طلبات إصدار الشيكات عن طريق الإدخال على لوحة المفاتيح، ويعد تقريرًا عن تلك البيانات بعد تصحيحها. يتم ترتيب تلك البيانات حسب اسم الجهة الصادرة لها وعنوانها، من واقع ملفات طباعة الشيكات تدخل تلك البيانات إلى برنامج تسجيل الشيكات لإعداد تقرير بذلك وإعداد تلك البيانات للتشغيل على برنامج إعداد الشيكات.

بناءً على تفاصيل إصدار الشيكات بكتابة تلك الشيكات، ترتب الشيكات حسب رقم الحساب وتدخل بياناتها إلى برنامج الميزانية أو الأستاذ العام لإعداد تقرير الميزانية أو الأستاذ العام.

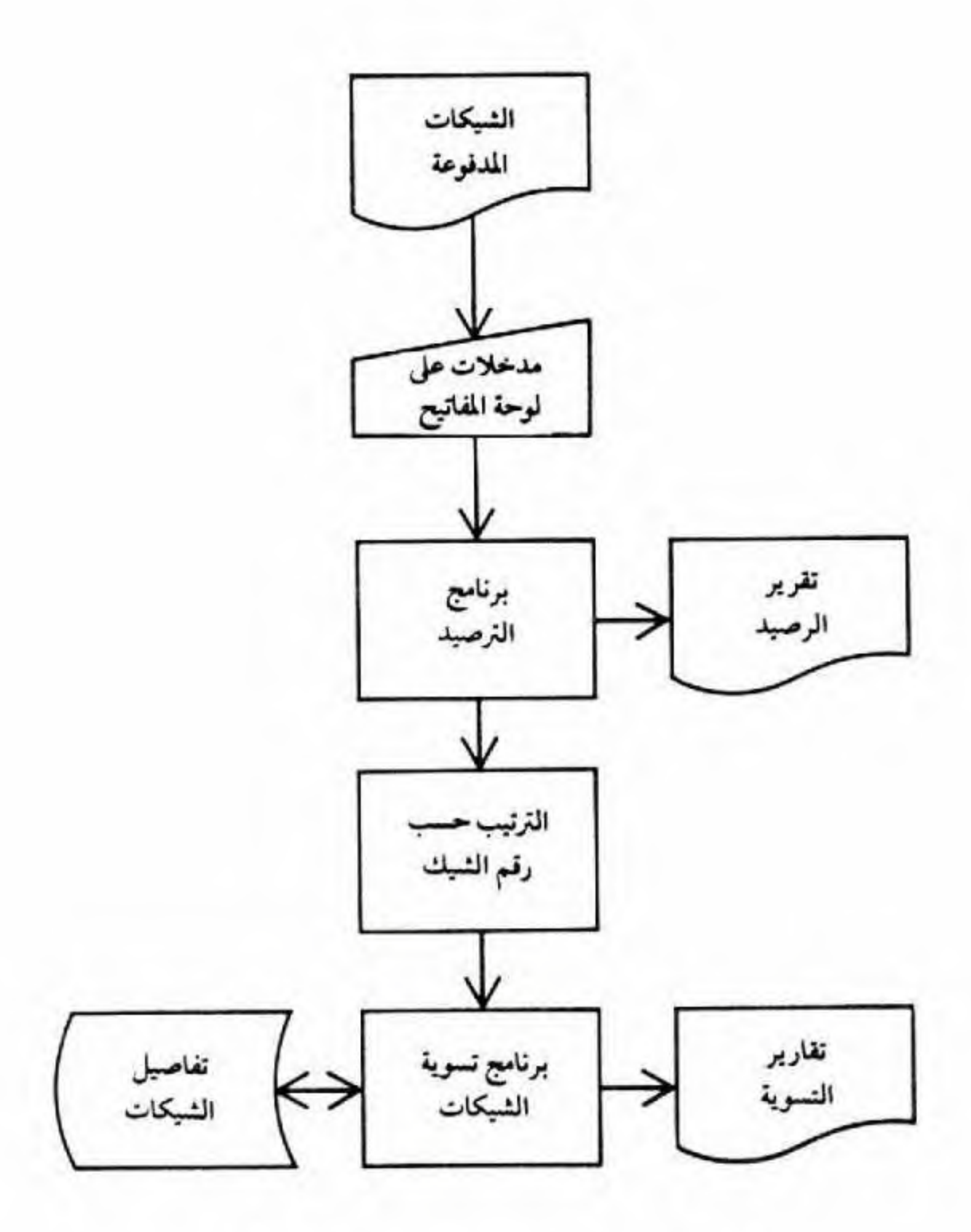
ولموازنة حسابات الشيكات، تدخل بيانات الشيكات التي استخدمت فعلاً إلى برنامج الرصيد ـ عن طريق لوحة المفاتيح ـ الذي يعد تقريرًا عن الرصيد. ترتب البيانات حسب رقم الشيك وتدخل إلى برنامج تسوية الشيكات مع التفاصيل التعاقدية **للشيكات وبناءً عليه يصدر تقرير تسوية الشيكات. ويبين شكل ١٨,٦ نظام تسوية الشيكات.**

(٤ر١ر٣ر١٨) نظام الفواتير

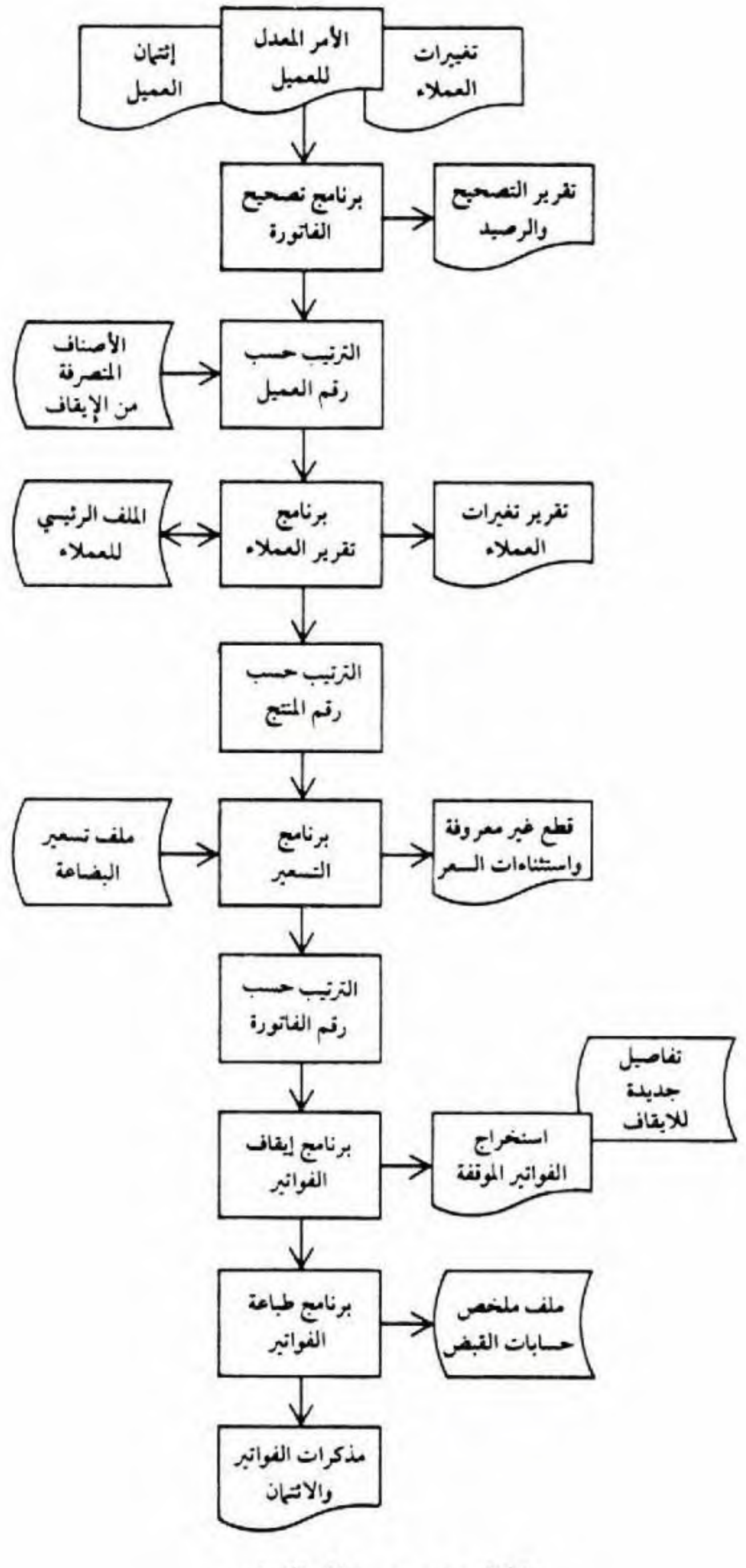
يبدأ برنامج تصحيح الفواتير العمل على المدخلات من ائتمان العملاء، وأوامر العملاء المعدلة، وتغييرات العملاء لإدخال تلك البيانات وإعداد تقرير التصحيح بذلك. يتم ترتيب تلك المعلومات حسب رقم العميل لزوم استخدام برنامج تحديث ملف العملاء الرئيس وإعداد تقرير بالتغييرات فيه. يتم ترتيب تلك البيانات مرة أخرى حسب رقم المنتج والتي تستخدم بالإضافة إلى ملف تسعير البضاعة بواسطة برنامج التسعير لإعداد تقرير بالأجزاء غير المعروفة والاستثناءات في الأسعار بالإضافة إلى إعداد البيانات للتشغيل بواسطة برنامج إيقاف التعامل. ترتب البيانات حسب رقم الفاتورة وتدخل إلى برنامج إيقاف التعامل الذي يصدر تقريرًا عن ذلك. يتم تشغيل برنامج طباعة الفواتير على البيانات المرتبة، فيصدر تلك الفواتير، ويعد ملخصًا عن ملف العملاء. **ويبين الشكل ١٨,٧ تسلسل عمليات هذا النظام.**



شكل ٥,١٨ . خريطة نظام إصدار الشيكات .



شكل ٦,١٨ . خريطة نظام تسوية الشيكات.



شكل ٧ , ١٨ . نظام الفواتير.

(٥ر١ر٣ر١٨) نظام حسابات القبض

ترتب بيانـات المقبـوضات نقدًا، وتفاصيل فواتير حسابات القبض وملحقاتها خلال الشهر، وحسابات القبض من الشهر الماضي حسب رقم حساب القبض. في حالـة الاستفسـار عن موقف أي حساب من حسابات القبض، يتم إدخال بيانات الاستفسار عن طريق لوحة المفاتيح، ويتم إعداد التقرير الخاص بالإجابة عن هذا الاستفسـار بواسـطة برنـامج خاص بذلك. تدخل البيانات المجمعة عن حسابات القبض إلى برنامج خاص ليرتبها حسب عمر الحساب. يقوم بعد ذلك برنامج تصفية الفواتير بناءً على المدخلات عن التعديلات في حسابات العملاء، بإعداد تقرير عن الفواتير الملغاة وإعداد ملف بالحسابات القائمة بناءً على بيانات ذلك الملف بالإضافة إلى بيانات الملف الرئيس للعملاء يقوم برنامج إعداد قائمة حسابات العملاء بإعداد القوائم الشهرية بذلك بالإضافة إلى إعداد البيانات للتشغيل على برنامج الحسابات المتقادمة الذي يعد جدولاً بتلك الحسابات لمتابعتها.

ويبين الشكل ١٨,٨ خريطة العمليات السابق تناولها عاليه.

(٦ر١ر٣ر١٨) نظام المتحصلات النقدية

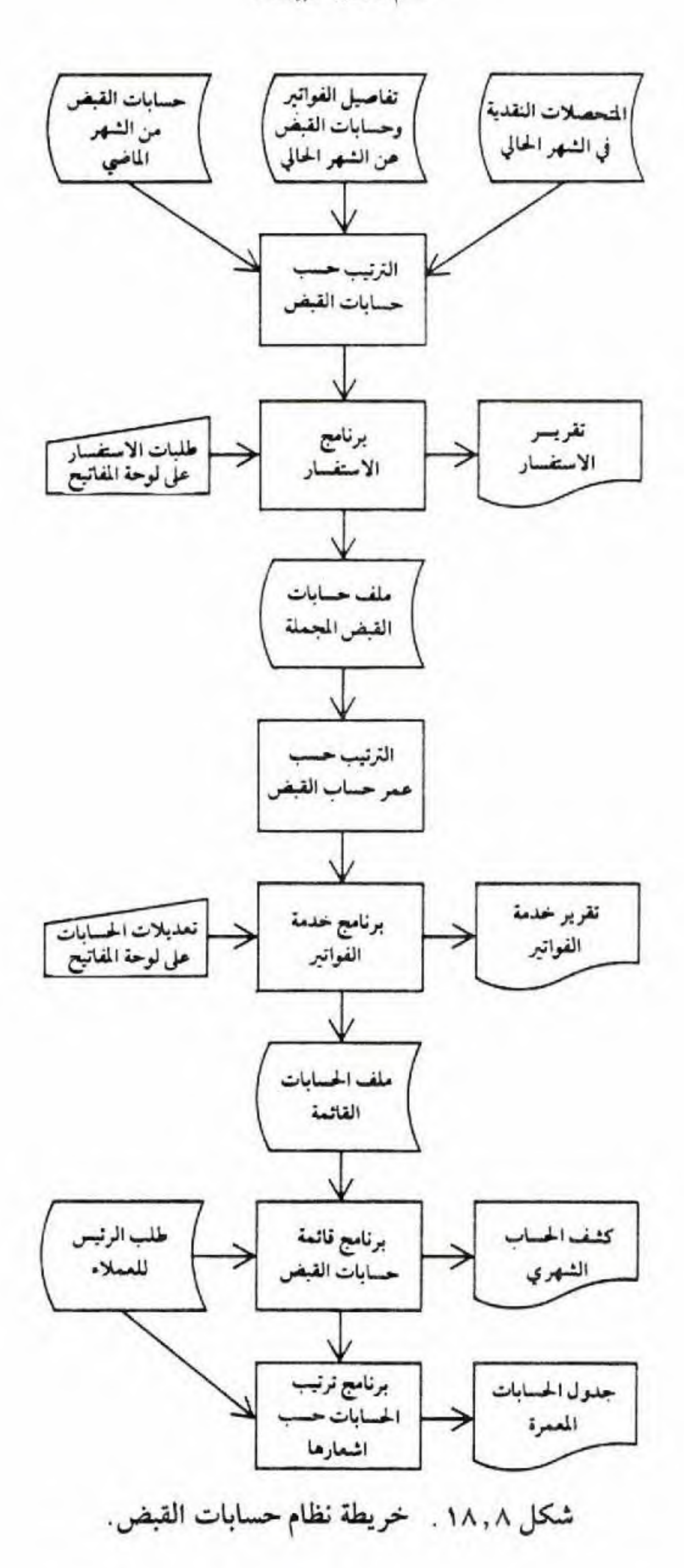
بنـاءً على إدخال البيانات عن المقبوضات نقدًا يقوم برنامج التصحيح بإعداد تقرير بذلك وإعداد سجلات المقبوضات الجديدة. ويتم بعد ذلك ترتيب تلك البيانات حسب رقم العميل، وتدخل إلى برنامج فحص العملاء. ويقوم ذلك البرنامج ـ وبناءً على المعلومات عن أسماء وعناوينهم العملاء ـ بإعداد البيانات للتشغيل اللاحق وإعداد تقرير بالعملاء غير المعروفين لديه.

تدخـل المعلومـات إلى برنـامـج التسجيل الذي يعد تقريرًا بالمقبوضات نقدًا وملخصًا بها لاستخدامات الإدارة. **ويبين الشكل ١٨,٩ خريطة النظام السابق.**

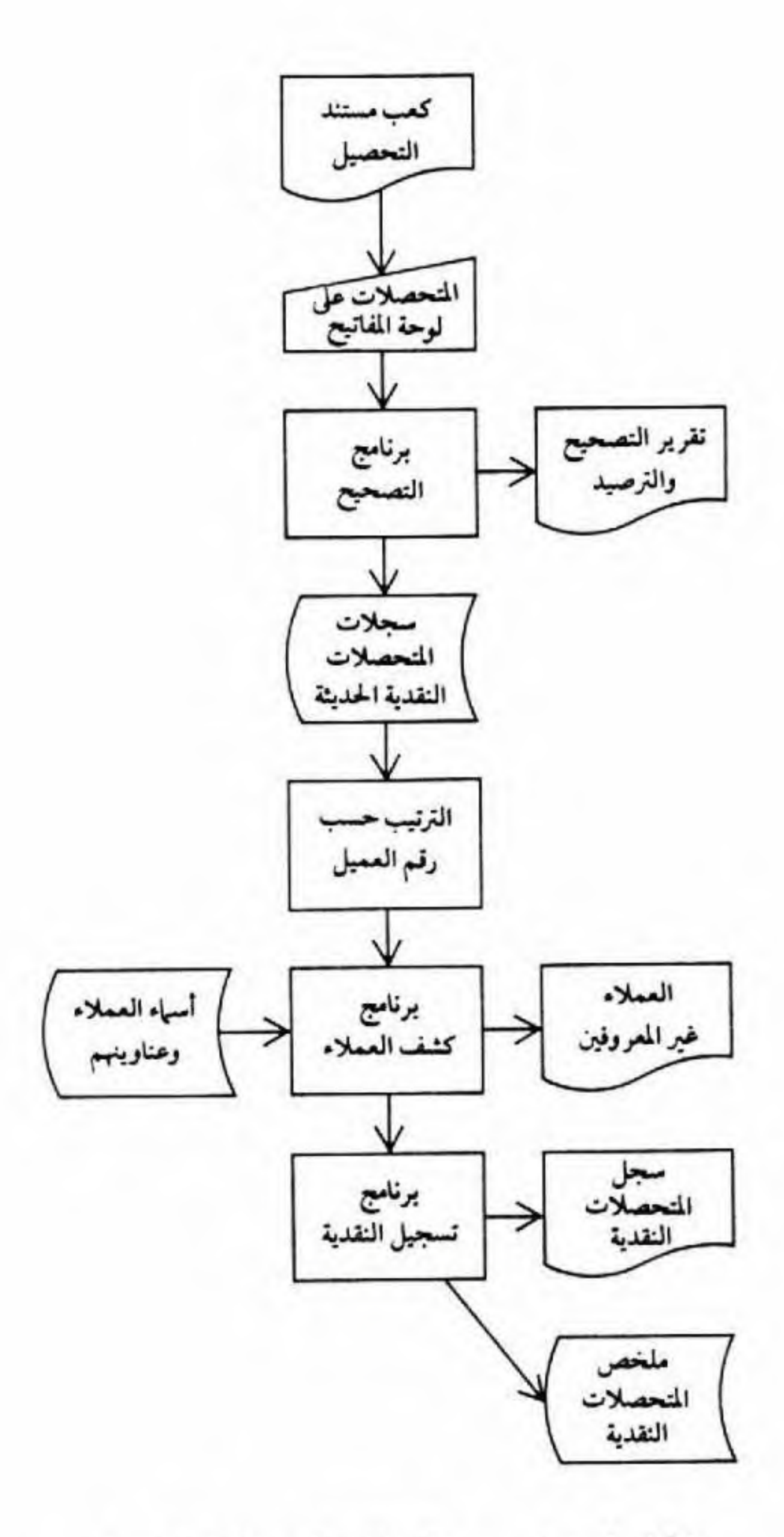
(٢ر٣ر١٨) نظم التطبيقات التشغيلية

(١ر٢ر٣ر١٨) نظام استيفاء أمر التوريد

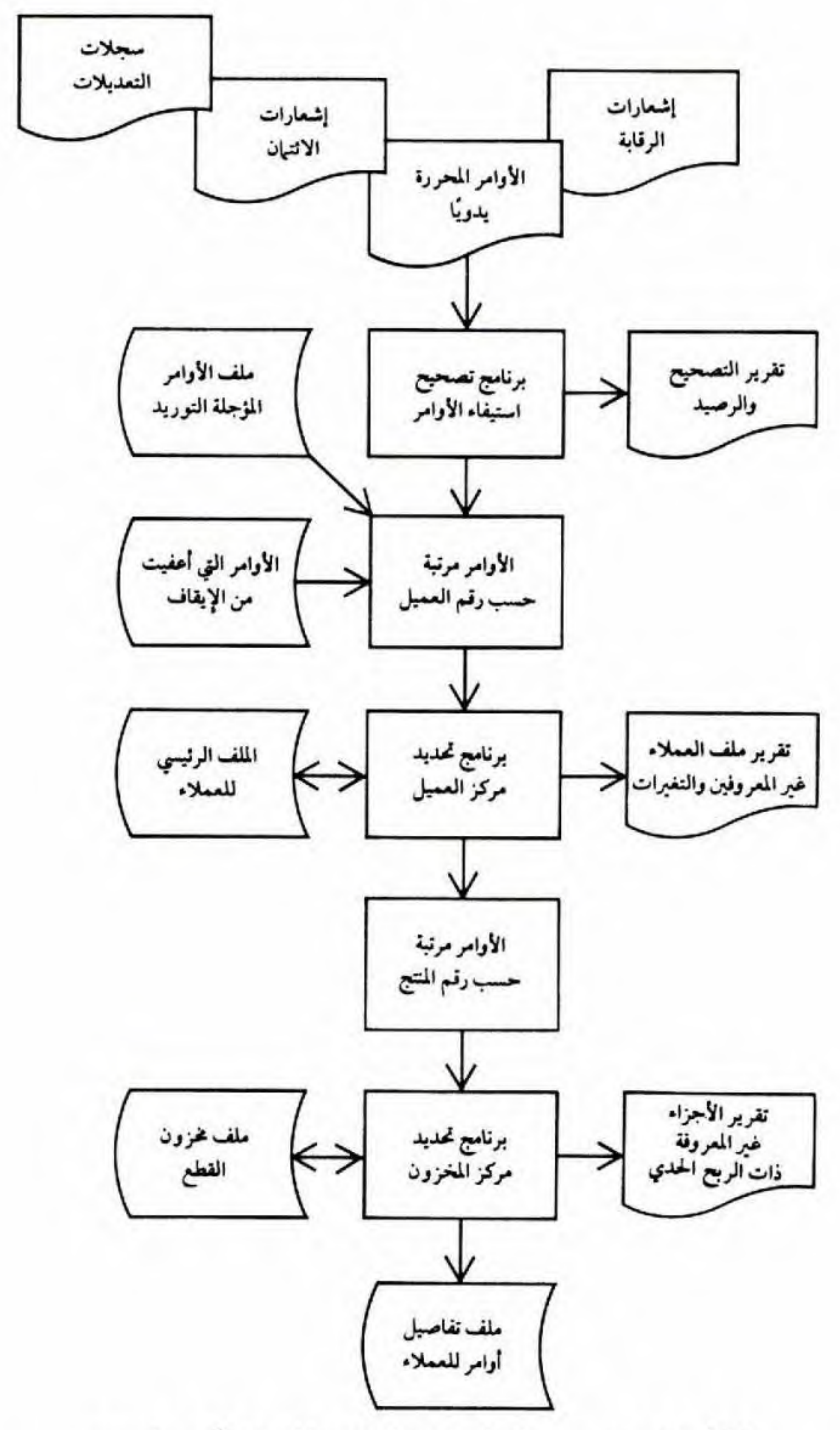
يبيـن الشكـلان ١٨,١٠ و ١٨,١١ مراحـل تشغيل نظام استيفاء أمر التوريد.



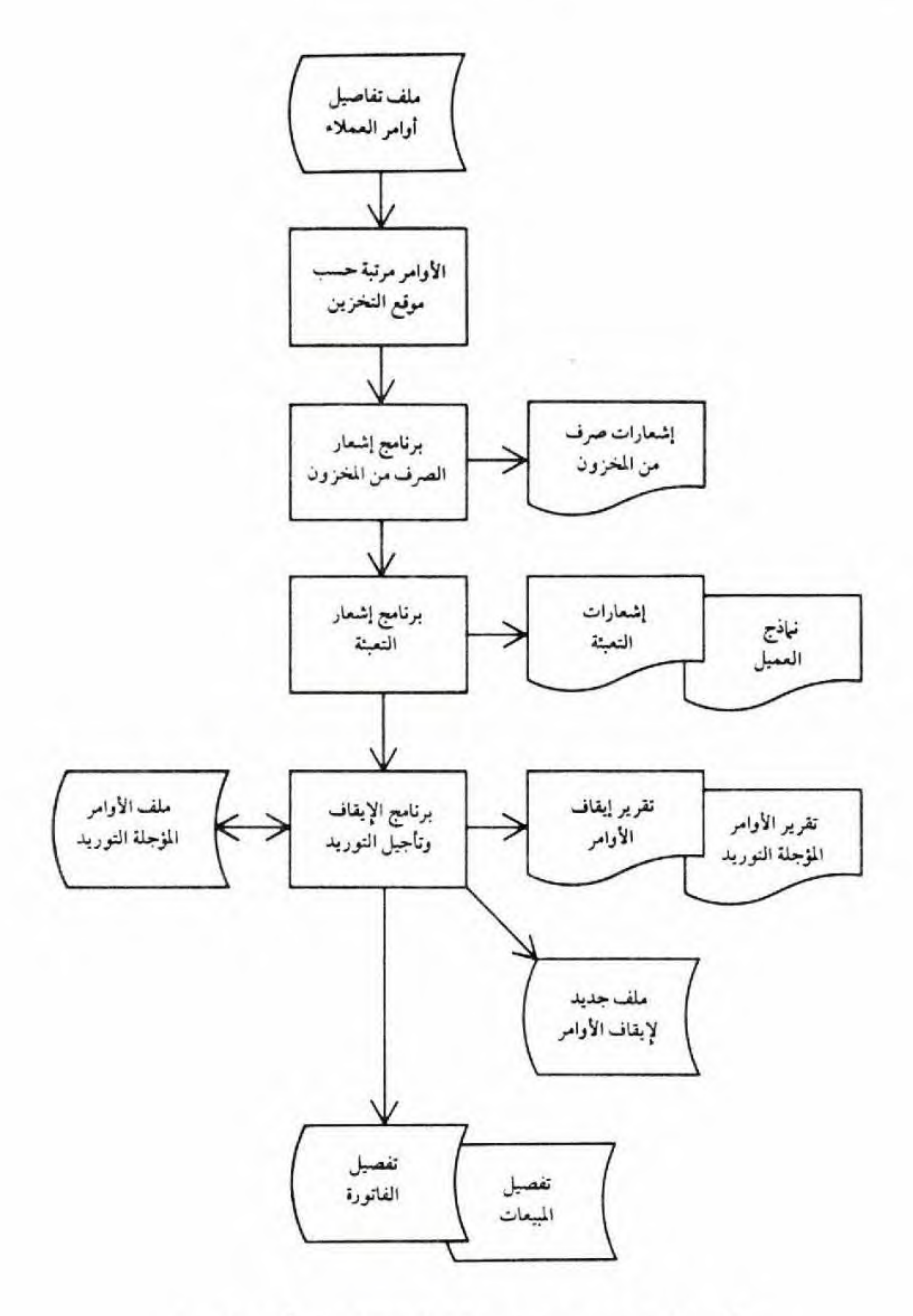
شكل ١٨,٨ . خريطة نظام حسابات القبض.



شكل ١٨,٩ . خريطة نظام المتحصلات النقدية .



شكل ١٨،١٠ . خريطة العمليات للإعداد لاستيفاء أوامر التوريد.



شكل ١١ ,١٨ . خريطة العمليات لمعالجة استيفاء أوامر التوريد .

ومن هذه الخرائط يمكن تمييز أربعة ملفات رئيسة تختص كلها بتدعيم تشغيل المعاملات الخاصة بأمر التوريد وهي :

١ ـ ملفات الأوامر المؤجلة للتوريد .

٢ ـ ملفات إيقاف التوريد .

٣ ـ الملف الرئيس للعملاء .

٤ ـ ملف مخزون القطع .

ويختص ملف الأوامر المؤجلة للتوريد بالطلبات التي تلقتها المنشأة للتوريد والتي لا تستطيع استيفاءها خلال فترة الإنتاج الحالية . ويختص ملف إيقاف التوريد بالأوامر الخاطئة التي تلقتها المنشأة والتي لن تعتبر (بسبب الأخطاء التي تحتويها) خلال فترة الإنتاج الحالية أو المستقبلة . ويحتوي الملف الرئيس للعملاء على قائمة حديثة بالعملاء الذين وردت منهم أوامر توريد للمنشأة. وهو الملف نفسه الذي يستخدم لإصدار الفواتير، ومعالجة المتحصلات النقدية ، ومعالجة عمليات حسابات القبض في تطبيقات الحاسب الآلي . أما ملف مخزون القطع فيمثل محاسبة دقيقة للمواد المتاحة بالمخازن .

وتتمثل المدخلات لهذا النظام في :

١ ـ أوامر العملاء .

٢ ـ إشعارات الرقابة .

٣ ـ إشعارات الائتمان .

٤ ـ التعديـــلات .

إضافة إلى المدخلات من الملفات الأربعة الأساسية المذكورة سابقًا ، أما مخرجات النظام فتتكون من :

١ ـ الملفات المحدثة للأوامر مؤجلة التوريد والموقفة .

٢ ـ ملف العملاء المحدث .

٣ ـ ملف القطع المخزنة المحدث .

٤ ـ ملف تفاصيل الفواتير.

٥ ـ ملف تفاصيل المبيعات .

هذا بالإضافة إلى عدة تقارير أو مواد مطبوعة تتضمن :

١ ـ تقرير تصميم وترصيد .

٢ ـ تقرير تغيرات العملاء والعملاء المجهولين .

٣ ـ تقرير القطع غير المعروفة .

٤ ـ إشعارات الصرف من المخزون .

٥ ـ إشعارات التعبئة .

٦ ـ تقرير إيقاف الأوامر .

٧ ـ تقرير الأوامر المؤجلة التوريد .

(٢ر٢ر٣ر١٨) التنبؤ والرقابة على المخزون

يبين الشكل ١٨,١٢ خريطة عمليات لتكوين ملف المخزون وتحديث حتى العام الحالي .

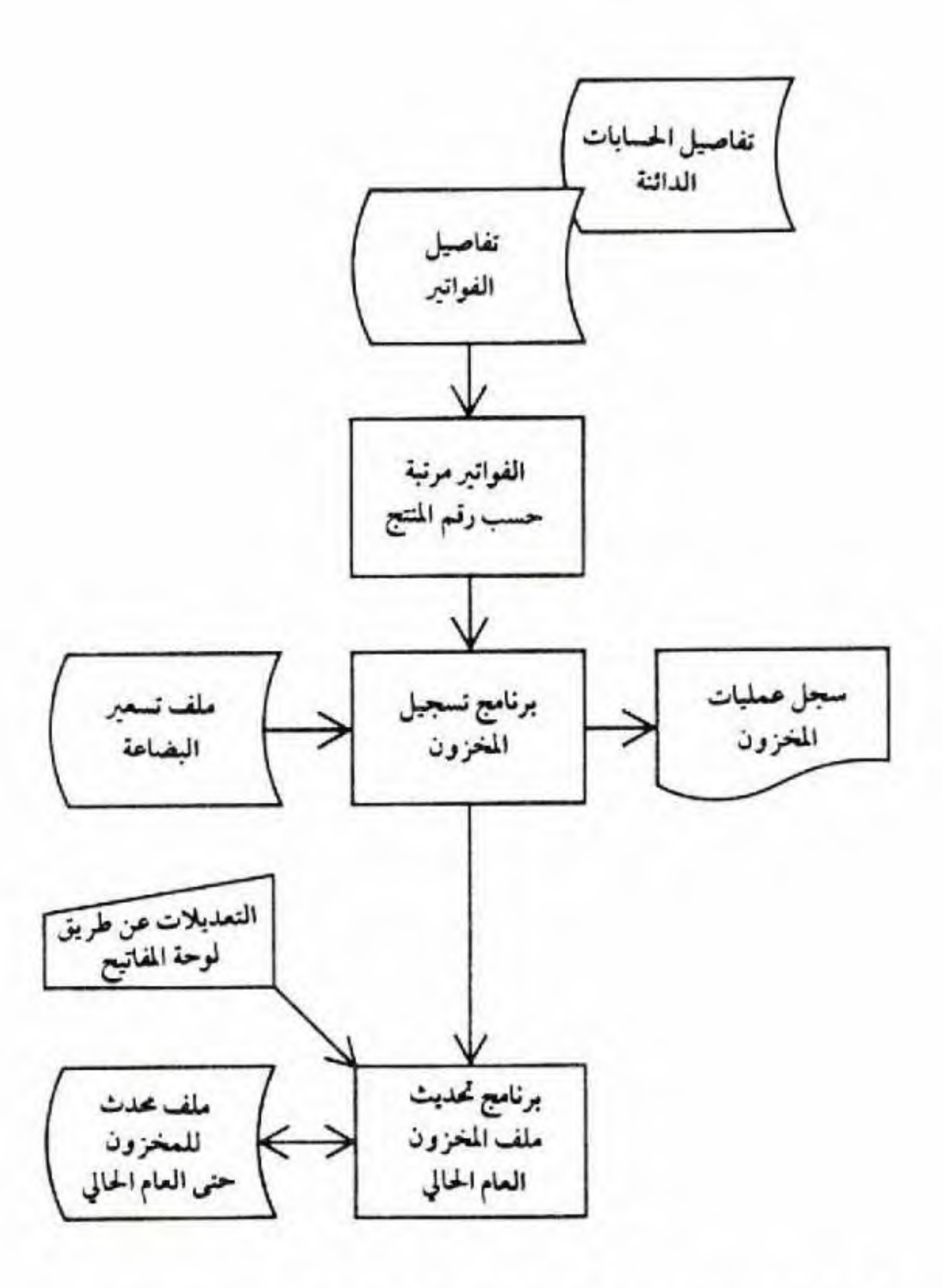
أما الشكل ١٨,١٣ . فيبين خريطة عمليات لنظام المخزون . ويبدأ من الملف المحدث للمخزون حتى العام الحالي والسابق التحصل عليه في الشكل ١٨,١٢ .

يتم تسجيل الموقف الابتدائي للمخزون من واقع الملف المحدث للمخزون حتى العام ١٤٠٨هـ، وتعليمات مواجهة الدورة . وبعد إدخال تعليمات التغييرات المطلوبة من المشترين ينتج سجل الموقف المعدل للمخزون الذي يصدر به تقرير خاص . وينتج عنه ملف بالمخزون مع الأوامر التي في التوريد فعلاً .

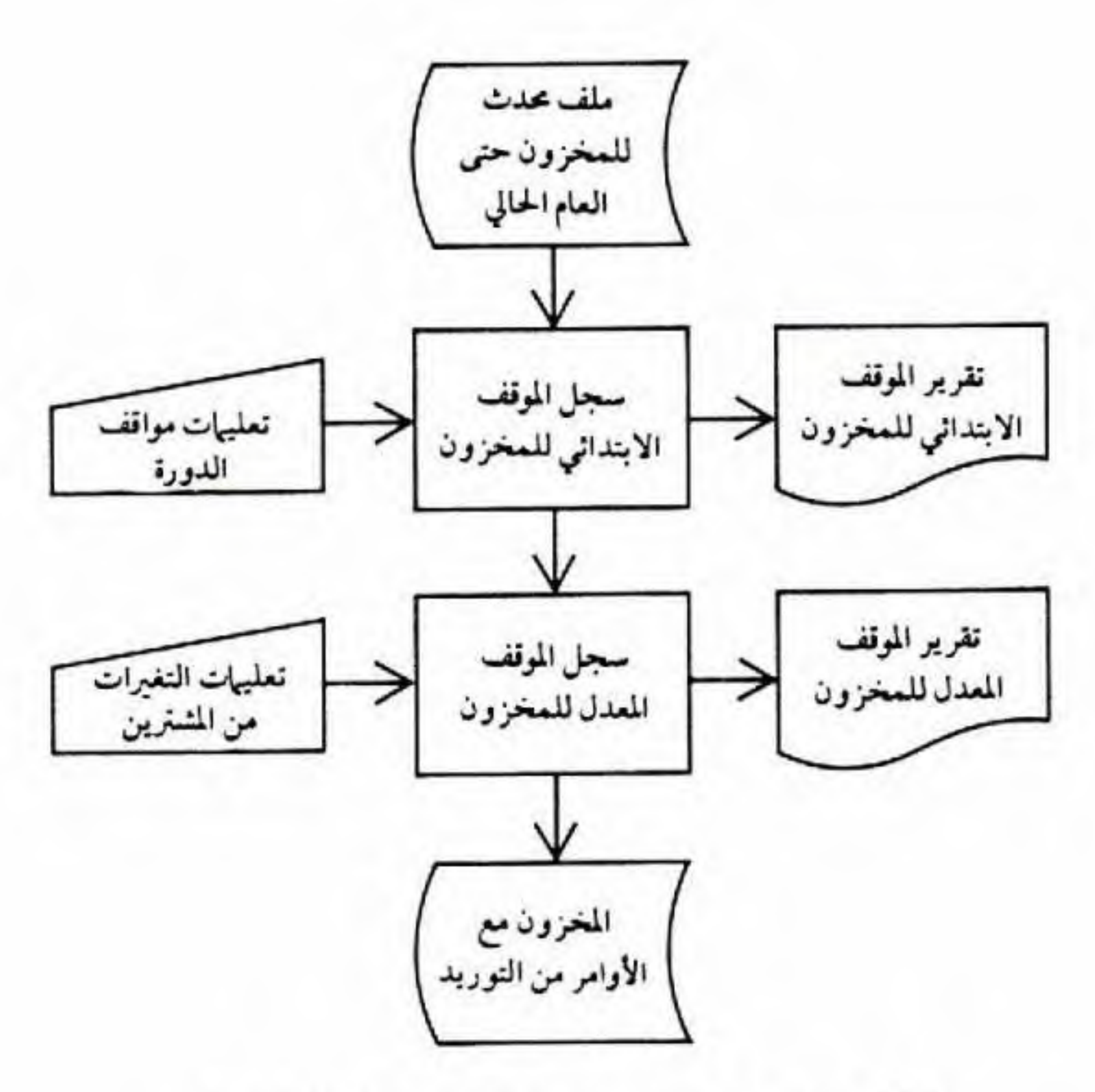
(٣ر٢ر٣ر١٨) نظام الشراء والاستلام

يبين الشكل ١٨,١٤ خريطة نظام إصدارأمر الشراء الذي ينتج عنه ثلاثة مخرجات رئيسة هي : تقرير التغيرات في أمر الشراء لوامر الشراء من الموردين وملخص الأستاذ العام .

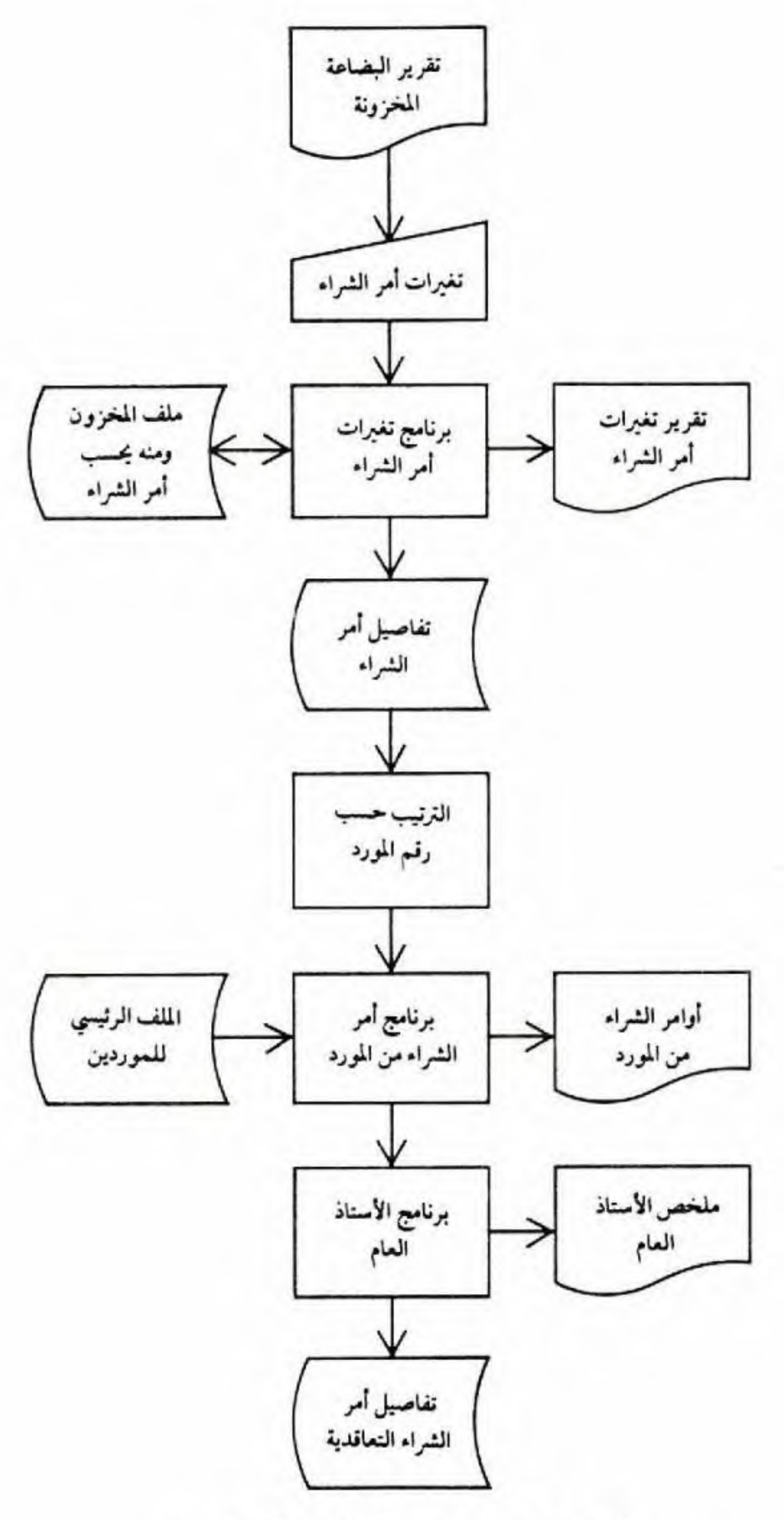
أما الشكل ١٨,١٥ فيبين خريطة استلام بضاعة من المورد وينتج عن هذا النظام ثلاثة مخرجات هي : تقرير التصحيح والرصيد وتقرير الاستلام وتقرير البضاعة المخزونة .



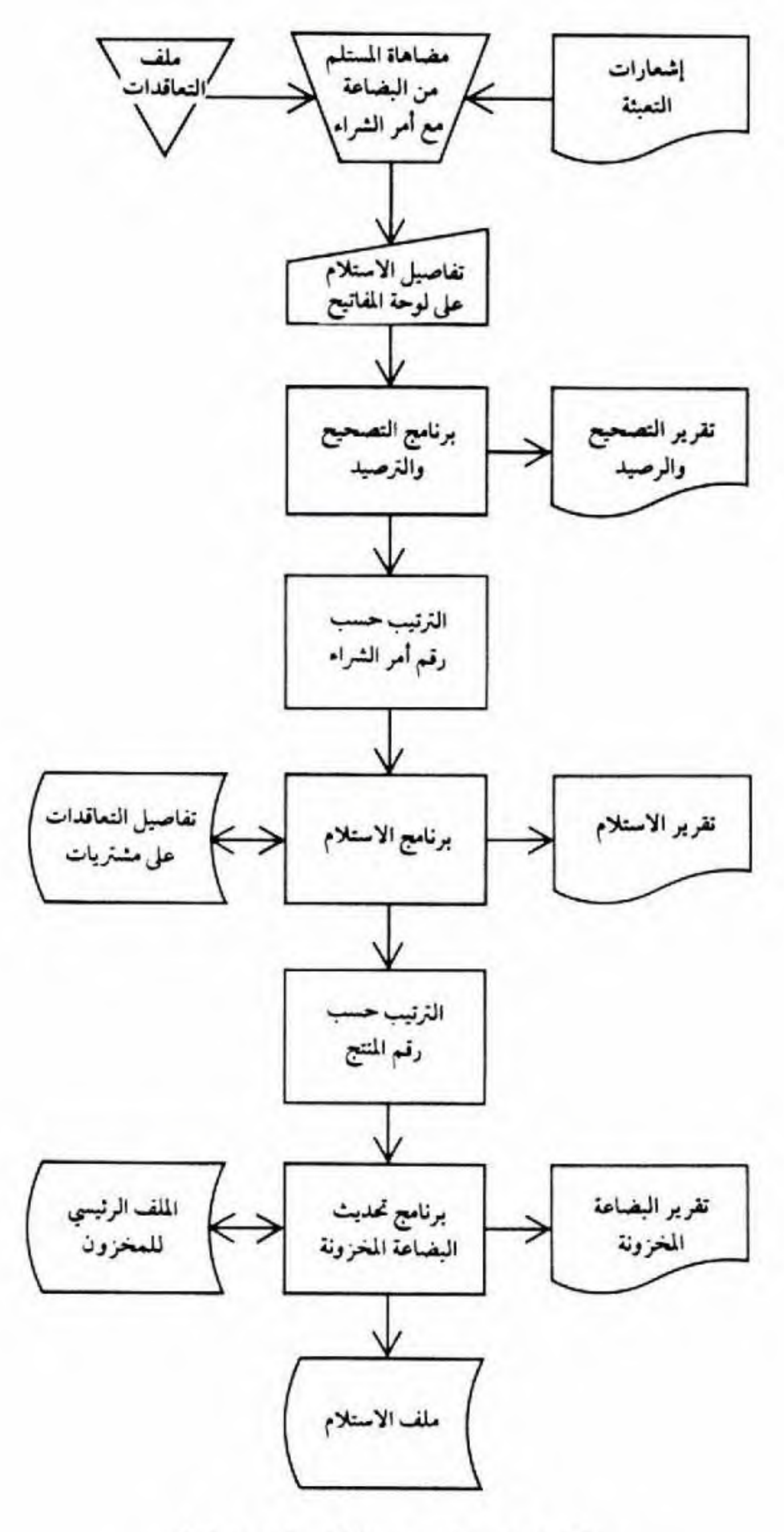
شكل ١٢, ١٨ . خريطة عمليات لتكوين وتحديث ملف المخزون حتى العام الحالي.



شكل ١٣ ,١٨ . خريطة عمليات لنظام المخزون .

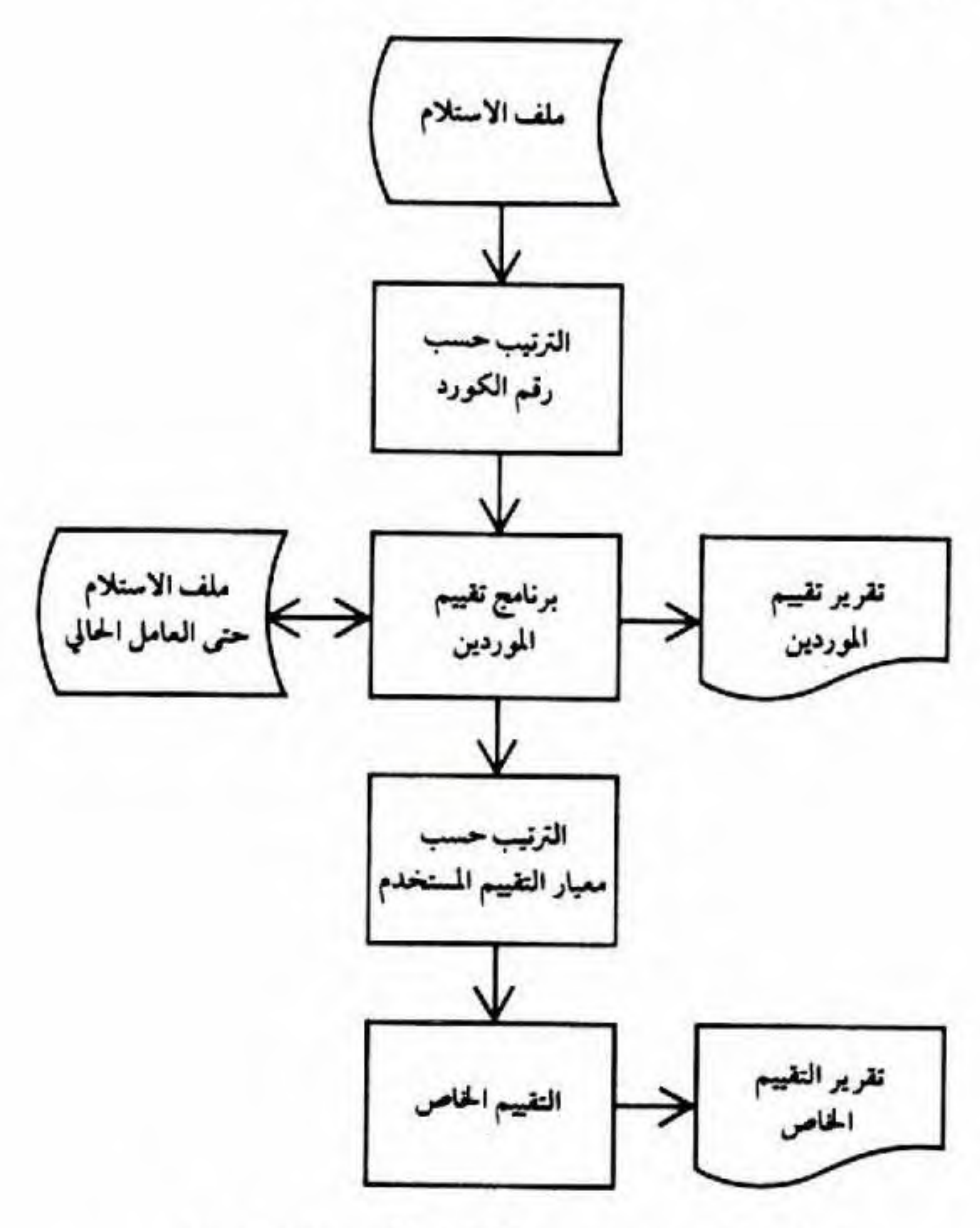


شكل ١٤,١٨ . خريطة إصدار أمر الشراء.



شكل ١٥ ,١٨ . خريطة استلام بضاعة .

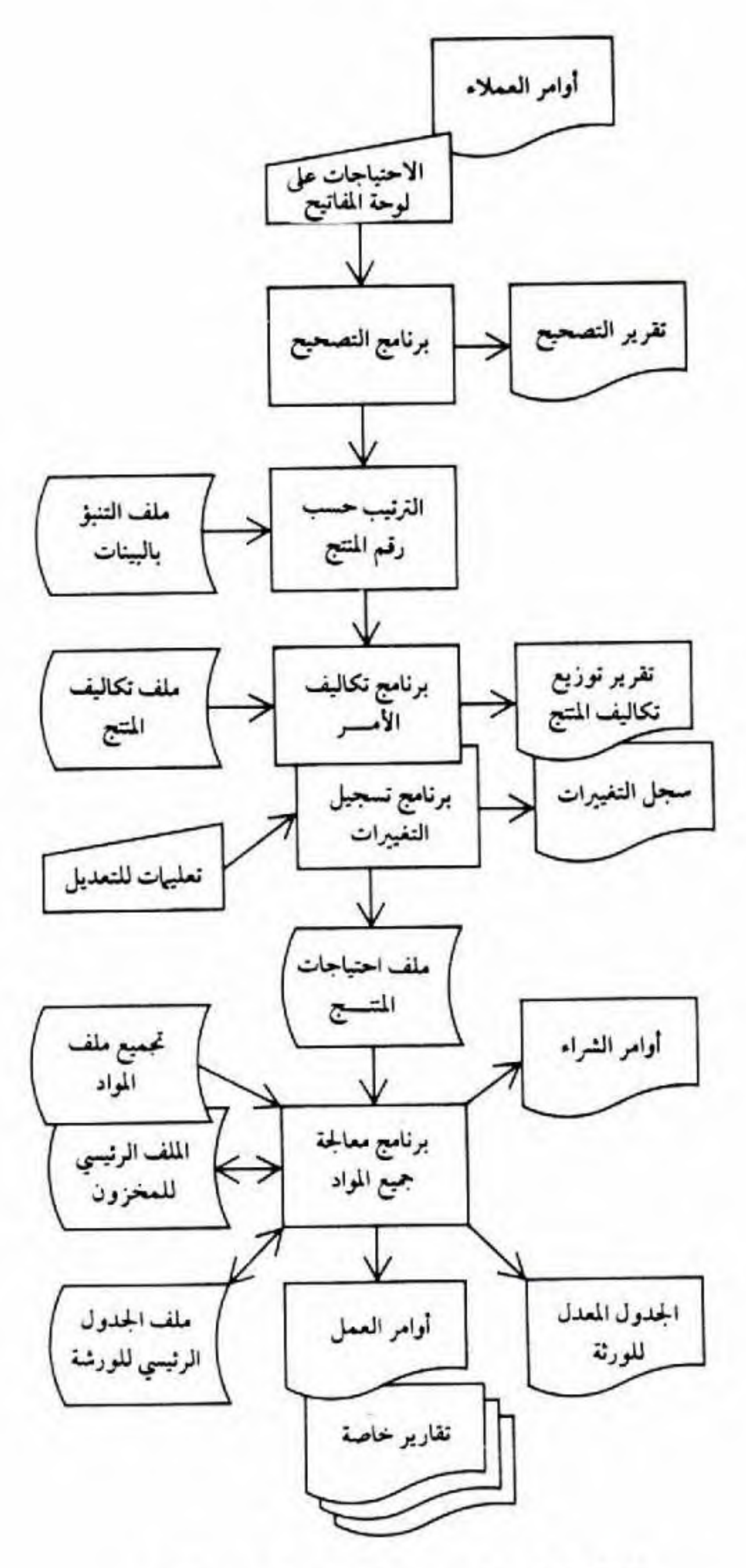
أما الشكل ١٨,١٦ فيبين خريطة لنظام تحليل الموردين وتقويمهم. ويتم فيه ترتيب بيانات البضاعة المستلمة حسب رقم المورد من واقع ملف الاستلام. بعد ذلك يبدأ برنامج التقويم عمله من واقع الأصناف المستلمة حتى العام الحالي ويصدر عن ذلك تقرير بالتصحيح الذي تم. ثم يتم ترتيب الموردين حسب معيار التصحيح المتخذ ثم القيام بالتقويم الخاص وإعداد تقرير بذلك التصميم.



شكل ١٨,١٦ . خريطة تحليل الموردين وتقويمهم.

(١٨٫٣٫٢٫٤) نظام العمل الجاري والجدولة

يبين **الشكل ١٨,١٧** خريطة نظام العمل الجاري. ويحول النصف الأول فيه أوامر العملاء (في نظام الطلبية) أو تفاصيل التنبؤ بالمبيعات (في نظام الإنتاج للسوق)



شكل ١٨,١٧ . خريطة نظام العمل الجاري .

إلى الجدول الرئيس للورشة. أما النصف الثاني منه فيقارن العمل الذي تم بالجدول الموضوع، وتعديل الجدول حسب ما يتطلبه الأمر، وإخراج الأوامر التي تتم من جدول العمل، وإعداد التقرير النهائي للتكاليف وفواتير العملاء. وتمثل المجموعة المعقدة من عمليات المعالجة ما هو ضروري لوضع الجدول الرئيسي للورشة.

وتسهم الملفات الرئيسة الآتية في تدعيم مراحل التشغيل اللازمة لإعداد الجدول الرئيس للورشة:

(ا) ملف المبيعات المتنبأ بها والذي يوفر تفاصيل التنبؤ برقم المنتج.

(ب) ملف احتياجات المنتج.

(جـ) ملف تكاليف المنتج.

(د) ملف تجميعات المواد اللازمة.

(هـ) الملف الرئيس للمخزون.

(و) الملف الرئيس لجدول الورشة.

وينتج هذا النظام مجموعة من التقارير هي:

(ا) تقرير التصحيح.

(ب) تقرير تكاليف المنتج.

(جـ) سجل التغييرات.

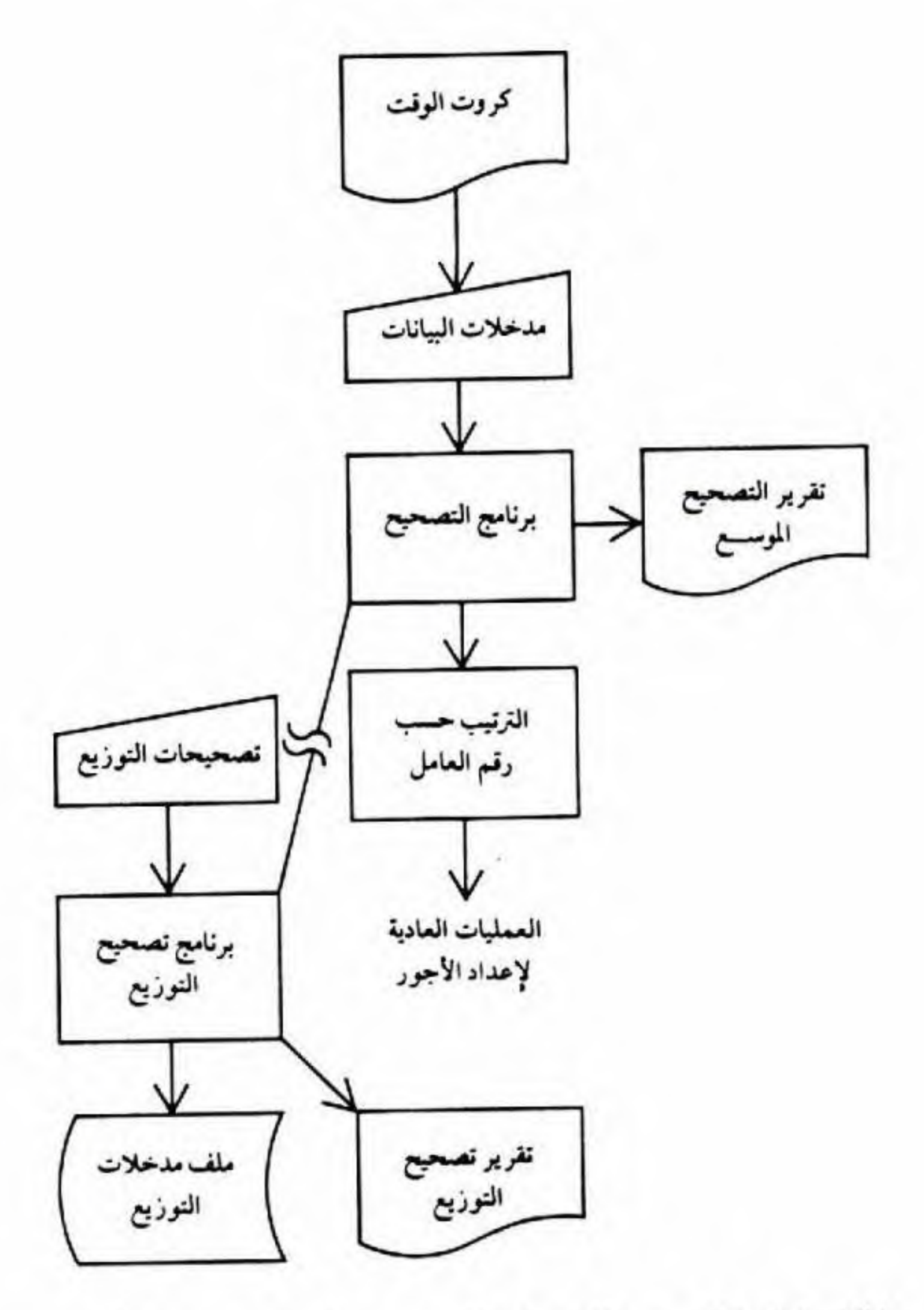
(د) أوامر الشراء.

(هـ) الجدول الرئيسي للورشة.

(و) أوامر العمل.

(٥ر٢ر٣ر١٨) نظام توزيع العمل وإعداد تكاليف الأداء

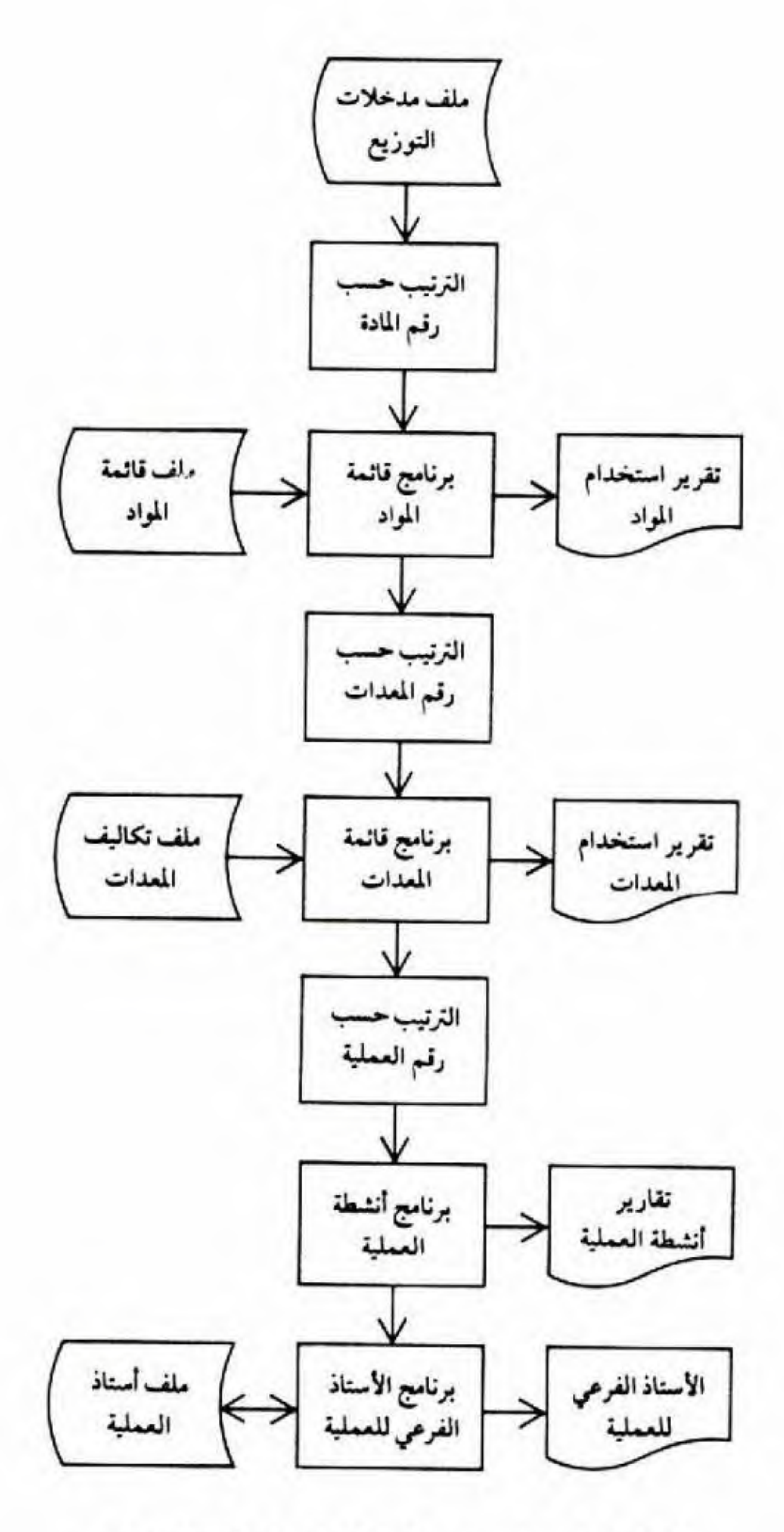
يبين **الشكل ١٨,١٨** خريطة إعداد ملف توزيع العمل وحساب الأجور. وتستخدم كروت الوقت في نظام توزيع العمل. وينتج عن هذا النظام ملف مدخلات التوزيع الذي يستخدم في إعداد تكاليف الأداء في عمليات إعداد الأجور.



شكل ١٨،١٨ . خريطة إعداد ملف توزيع العمل وحساب الأجور

أما الشكل **١٨،١٩** فيبين خريطة إعداد تكاليف الأداء. ويبدأ هذا النظام بملف مدخلات التوزيع الذي أعد في نظام حساب الأجور. ويتكون هذا النظام من مدخلات هي :

(ا) ملف مدخلات التوزيع .
(ب) ملف تكاليف المعدات .
(جـ) ملف أستاذ العملية .



شكل ١٩ ,١٨ . خريطة نظام إعداد تكلفة عملية .

(د) ملف قائمة المواد.

أما المخرجات الناتجة عنه فتنحصر في:

(ا) تقرير استخدام المواد.

(ب) تقرير استخدام المعدات.

(جـ) تقارير أنشطة العملية.

(د) الأستاذ الفرعي للعملية.

وينتج التشغيل فيه عن طريق وضع البرامج الآتية:

(ا) برنامج إعداد قائمة المواد.

(ب) برنامج إعداد قائمة المعدات.

(جـ) برنامج إعداد أنشطة العملية.

(د) برنامج إعداد الأستاذ الفرعي للعملية.

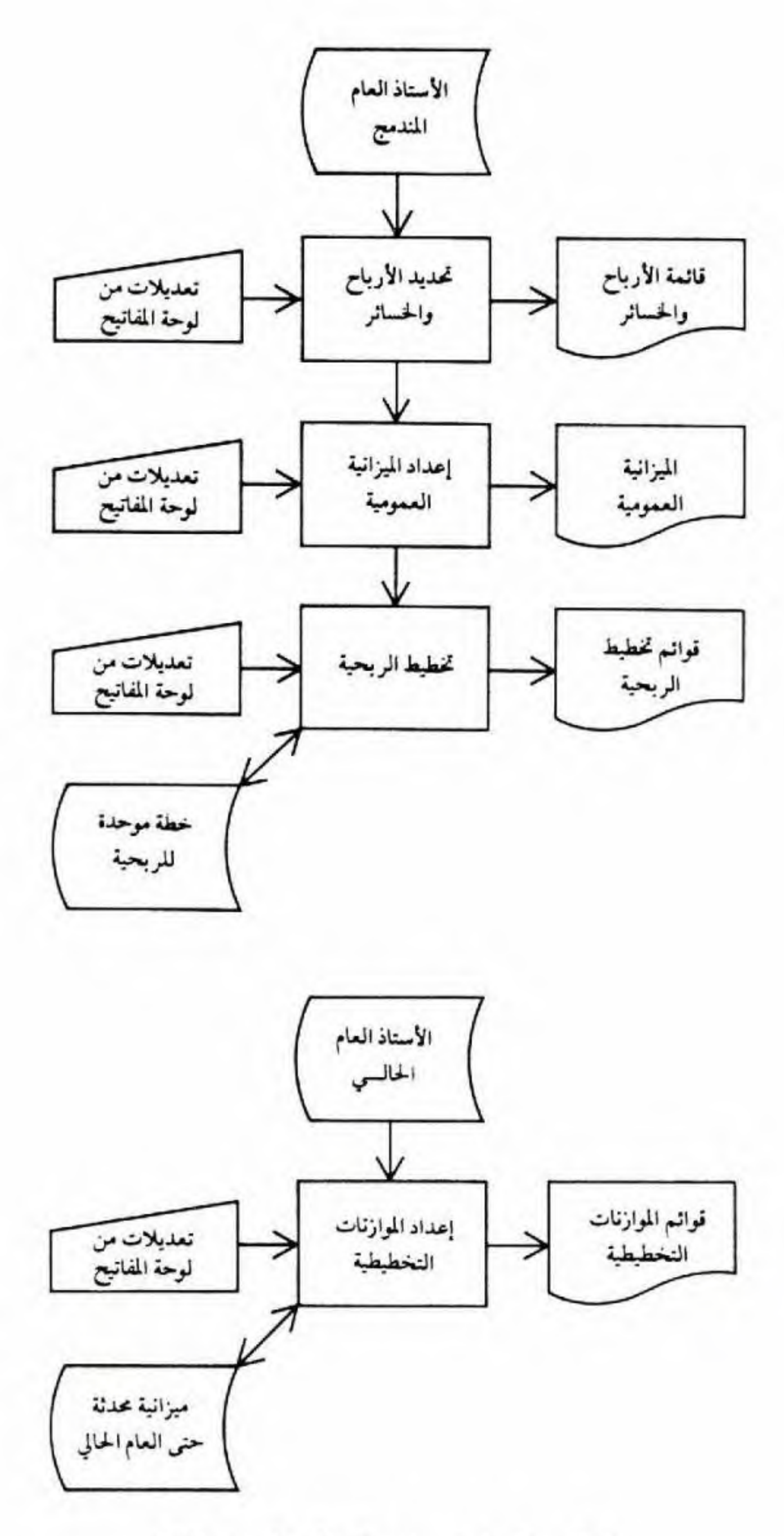
(١٨ر٣ر٣) نظم التطبيقات الشاملة

(١٨ر٣ر٣ر١) نظام القوائم المالية

يمكن طباعة القوائم المالية للمنشأة مباشرة من واقع ملف الأستاذ العام المندمج الذي ينتج من البرنامج التطبيقي لإعداد الأستاذ العام. وتعد الميزانية العمومية (قائمة المركز المالي)، وقائمة الدخل (الأرباح والخسائر) أهم القوائم التي ينتجها نظام القوائم المالية في المنشأة. وتتابع القوائم الأخرى، التي إن لم تتساو في الأهمية مع القائمتين المذكورتين، بالنسبة للإدارة الحديثة، فإنها تزيد عليها، أداء نظام تخطيط الربحية وتخطيط المركز المالي بالمنشأة.

ويبين **شكل ١٨,٢٠ خريطة** لنظام التقارير المالية. ومنه يتضح تطلُّب تطبيق القوائم المالية لمدخلات ابتدائية من ملف الأستاذ العام. فبعد أن يتوازن ملف الأستاذ العام ويصحح يقوم النظام مباشرة بطباعة القوائم المالية. ويلزم عادة إدخال بعض التعديلات والقيود عن طريق لوحة المفاتيح بالحاسب لتأكيد عملية الطباعة.

وتعد القوائم المالية من واقع الملفين الموضحين في الشكل **١٨,٢٠ للأستاذ** العام: ملف الأستاذ العام الجاري أو الحالي، وملف الأستاذ العام المندمج. وبالإضافة



شكل ٢٠ ,١٨ . خريطة نظام القوائم المالية

إلى هذا تعد بعض المدخلات الأخرى، مثل: الملف الرئيس للخطة الموحدة للربحية أو ملف الميزانية المحدثة حتى السنة الحالية، قبل تشغيل هذا النظام بوقت كاف. كما يجري تحديث هذين الملفين بعد تشغيل نظام القوائم المالية.

ويقوم نظام التقارير المالية بإنتاج أربعة أنواع من التقارير من واقع هذا التطبيق على الحاسب هي:

١ - قائمة الأرباح والخسائر التي تبين صافي الزيادة أو النقص في إيرادات المنشأة على مصروفاتها المختلفة.

٢ - قائمة المركز المالي أو الميزانية العمومية التي تقارن بين موجودات المنشأة ومصادر الأموال المملوكة والمقترضة فيها.

٣ - قوائم تخطيط الربحية التي تقارن بين الإيرادات المتوقعة والمصروفات المتوقعة للمنشأة في المستقبل.

٤ - قوائم الموازنات التخطيطية التي تقارن بين المصروفات المخططة والفعلية للمنشأة.

ويوضح الشكل ١٨,٢١ نموذجًا لقائمة الأرباح والخسائر كما ينتجها النظام عاليه.

ويوضح الشكل ١٨,٢٢ نموذجًا لقائمة المركز المالي كما ينتجها النظام عاليه.

ويوضح الشكل ١٨,٢٣ نموذجًا لقائمة تخطيط الربحية كما ينتجها النظام عاليه.

ويوضح الشكل ١٨,٢٤ نموذجًا لقائمة تقويم المركز المالي كما يظهرها النظام عاليه.

(٢ر٣ر١٨) نظام تحليل المبيعات

يبين الشكل **١٨,٢٥** خريطة نظام تحليل المبيعات والذي يقوم على المدخلات الآتية:

A. B. C. CORPORATION

STATEMENT OF INCOME AND EXPENCE

FOR THE YEAR ENDED AUGUST 31, 19XX

ACCOUNT NO.			
999	SALES		
999	MANUFACTURING	$120,493.41	
999	FINISH PRODUCTION	72,839.27	
999	RENTAL INCOME	1,907.87	
999	OTHER	119.03	
			$195,359.58
999	DIRECT COSTS		
999	CONSULTING	$ 9,286.92	
999	EQUIPMENT RENTAL	81,153.46	
999	OUTSIDE SERVICES	2,017.23	
999	SALARIES AND WAGES	45,885.62	
999	SUPPLIES	1,587.30	
			139,930.53
			$ 55,429.05
999	GENERAL AND ADMINISTRATIVE EXPENSES		
999	ACCOUNTING	$ 1,307.50	
999	ADVERTISING	3,034.88	
999	AUTO EXPENSE	702.06	
999	BUSINESS PROMOTION	925.51	
999	BAD DEBTS	552.23	
999	DEPRECIATION	6,299.00	
999	DUES AND SUBSCRIPTIONS	162.90	
999	INSURANCE	4,354.55	
999	INTEREST AND BANK CHARGES	67.79	
999	OFFICE EXPENSE	1,073.58	
999	ORGANIZATION EXPENSE	72.00	
999	RENT	2,990.00	
999	REPAIRS AND MAINTENANCE	237.66	
999	TAXES - PAYROLL	2,847.87	
999	TAXES AND LICENSES - OTHER	300.93	
999	TELEPHONE	2,156.64	
999	TRAVEL	2,920.19	
999	UTILITIES	573.98	
999	SUNDRY	25.02	
			$ 30,604.29
999	NET INCOME BEFORE FEDERAL INCOME TAX		$ 24,824.76
	FEDERAL INCOME TAX		5,507.09
999	NET INCOME AFTER FEDERAL INCOME TAX		$ 19,317.67

شكل ١٨,٢١ . قائمة الأرباح والخسائر.

ACCOUNTANT	CLIENT		AS OF	PAGE
			8/31/	1

ASSETS

	CURRENT ASSETS			
102	CASH IN BANK	$ 1,279.14		
103	SAVINGS ACCOUNT	$ 231.98		
104	INVESTMENTS-SVNGS CERTS			
105	INVESTMENTS-W A K STOCK	$ 1,200.00		
106	ACCOUNTS RECEIVABLE	$ 41,426.27		
115	PREPAID EXPENSES	$ 655.99		
	TOTAL CURRENT ASSETS		$ 44,793.38	
	FIXED ASSETS			
121	AUTOMOTIVE EQUIP	$ 8,559.00		
122	ACC DEPN-AUTO EQUIP	$ 6,526.59-		
123	OFFICE FURN & FIXTURES	$ 10,055.92		
124	ACC DEPR-OFFICE F & F	$ 6,996.79-		
	TOTAL FIXED ASSETS		$ 5,091.54	
	OTHER ASSETS			
132	GOOD WILL	$ 3,000.00		
	TOTAL OTHER ASSETS		$ 3,000.00	
	TOTAL ASSETS			$ 52,884.92

LIABILITIES

	CURRENT LIABILITIES			
202	ACCOUNTS PAYABLE	$ 24,179.34-		
203	FICA PAYABLE	$ 269.21-		
204	FED INC TAX W/H	$ 931.70-		
205	UT INCOME TAX W/H	$ 192.54-		
206	MEDICAL INS PREMIUMS	$ 63.95-		
207	PENSION TRUST	$		
208	PROFIT SHARING TRUST	$		
210	NOTES PAYABLE	$ 15,874.50-		
	TOTAL CURRENT LIAB		$ 41,511.24-	
	TOTAL LIABILITIES		$ 41,511.24-*	
	NET WORTH			
301	CAPITAL STOCK	$ 14,000.00-		
302	RETAINED EARNINGS	$ 16.23		
395	ENDING PROFIT OR LOSS	$ .10-		
	PROFIT OR LOSS	$ 2,610.19		
	TOTAL NET WORTH		$ 11,373.68-	
	TOT LIAB & NET WORTH			$ 52,884.92-

شكل ١٨,٢٢ . قائمة المركز المالي .

YOUNG CORPORATION
PROFIT PLANNING ANALYSIS
FOR MARCH 19XX

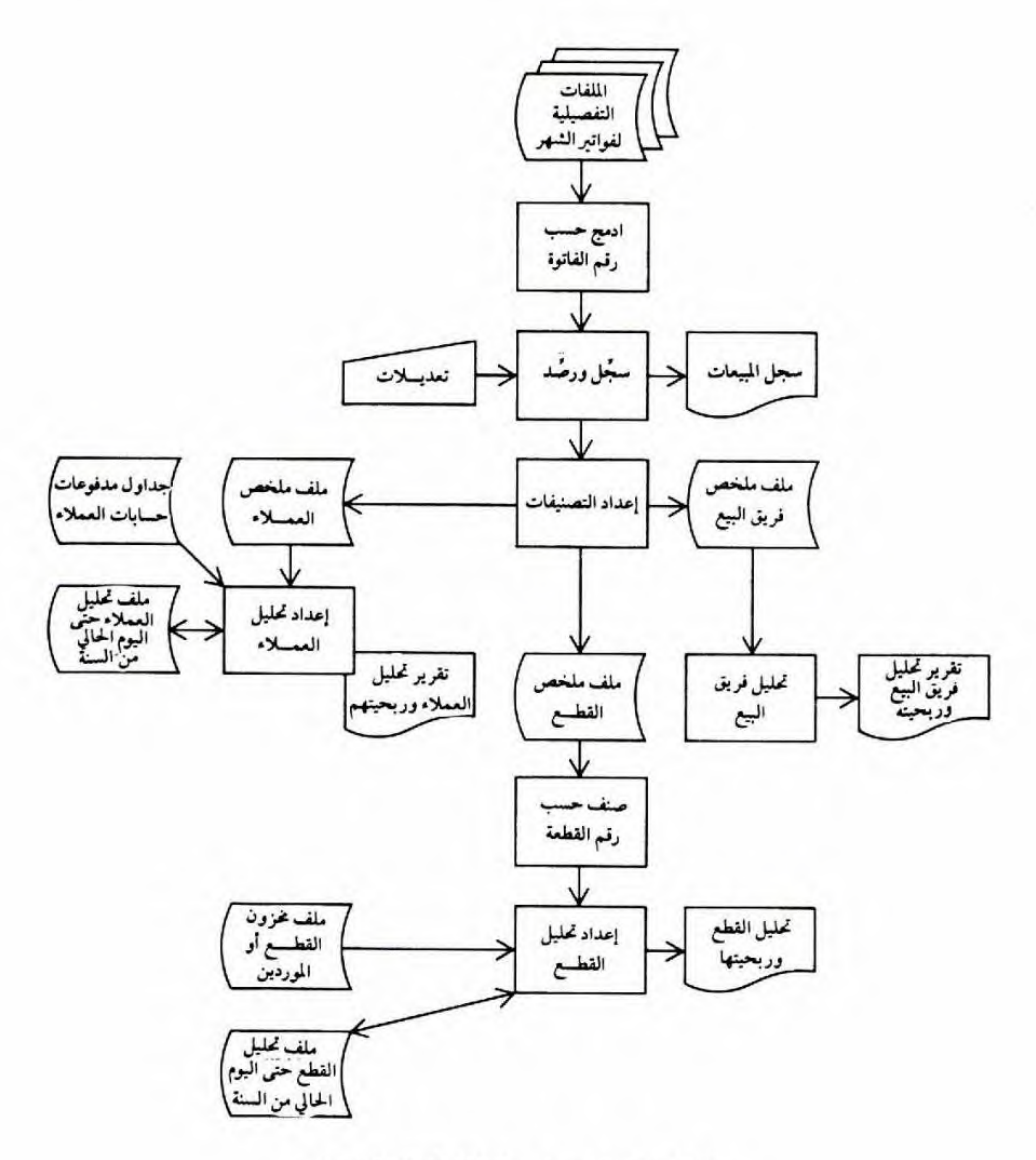
	CURRENT PROFIT PLAN	CURRENT MONTH ACTUAL	CURRENT MONTH $ VARIANCE	CURRENT MONTH % VARIANCE	YTD PLAN	YTD ACTUAL	YTD $VARIANCE	YTD %VARIANCE
GROUP 1								
PRODUCT 1	3,000	3,069	69	102%	9,400	9,167	(233)	98%
PRODUCT 2	11,500	14,645	3,145	127%	39,000	38,090	(910)	98%
PRODUCT 3	800	800		100%	2,400	2,392	(8)	100%
PRODUCT 4	3,900	1,424	(2,476)	37%	8,800	8,462	(338)	96%
PRODUCT 5	500	168	(332)	34%	820	1,108	288	135%
TOTAL	19,700	20,106	406	102%	60,420	59,219	(1,201)	98%
GROUP 2								
PRODUCT 1	17,600	2,304	(15,296)	13%	22,400	35,744	13,344	160%
PRODUCT 2	650	617	(33)	95%	1,950	2,336	386	120%
TOTAL	18,250	2,921	(15,329)	16%	24,350	38,080	13,730	156%
GROUP 3								
PRODUCT 1	41,100	37,595	(3,505)	91%	139,400	113,297	(26,103)	81%
PRODUCT 2	63,600	41,552	(22,048)	65%	148,400	160,484	12,084	108%
PRODUCT 3	18,500	18,315	(185)	99%	55,500	53,650	(1,850)	97%
PRODUCT 4	24,500	21,805	(2,695)	89%	73,500	71,295	(2,205)	97%
PRODUCT 5	7,200	4,465	(2,735)	62%	18,400	18,128	(272)	99%
TOTAL	154,900	123,732	(31,166)	80%	435,200	416,854	(18,346)	96%
GROUP 4								
PRODUCT 1	3,300	2,400	(900)	73%	8,700	8,579	(121)	99%
PRODUCT 2	24,500	24,990	490	102%	73,500	49,612	(23,888)	67%
PRODUCT 3		3,772	3,772	0%	8,200	7,626	(574)	93%
PRODUCT 4	300	161	(139)	54%	626	611	(15)	98%
TOTAL	28,100	31,323	3,223	111%	91,026	66,428	(24,598)	73%
GROUP 5								
PRODUCT 1	650	300	(350)	46%	1,250	1,200	(50)	96%
PRODUCT 2	5,700	5,757	57	101%	17,100	17,100		100%
PRODUCT 3				0%	5,700	5,358	(342)	94%
PRODUCT 4	250	156	(94)	62%	613	596	(17)	97%
TOTAL	6,600	6,213	(387)	94%	24,663	24,254	(409)	98%
TOTAL PROFIT	227,550	184,295	(43,255)	81%	635,659	604,835	(30,824)	95%

شكل ٢٣ ,١٨ . قائمة تخطيط الربحية .

03060 LA MESA BR 03/31/ PERFORMANCE REPORT - DETAIL STD070 PAGE NO. 2

G/L NO.	JOB CLASS	MIS PLAN	VARIABLE BUDGET	PROGRAMMED BUDGET	STANDBY BUDGET	TOTAL BUDGET	ACTUAL	VARIANCE DOLLARS	VAR %	VOLUME VARIANCE	RATE VARIANCE	PERFORMANCE VARIANCE
460100		350			350	350	417	67	19			67
460200		370			370	370	206	164-	44-			164-
460300		80			80	80	71	9-	11-			9-
460400		5			5	5	5					
460500							146	146	100			146
460600		25			25	25		25-	100-			25-
460900		5			5	5	2	7-	140-			7-
480100		40			40	40	149	109	272			109
OTHER FEES		5,330			5,330	5,330	3,974	1,356-	25-			1,356-
:: TOT FEE INC		10,020			10,020	10,020	8,810	1,210-	12-			1,210-
::: TOT INCOME		146,547	119,561		10,020	129,581	130,383	802		16,966	2,012	1,210-
511110	011113		849			849		849	100			
511110	011115						1,525	1,525-	100-			
511110	011310		1,929			1,929		1,929	100			
511110	011312						1,001	1,001-	100-			
511110	011508						725	725-	100-			
511110	TOTAL	3,300	2,778			2,778	3,251	473-	17-	522	153-	320-
511130	011312						49	49-	100-			
511130	TOTAL						49	49-	100-			49-
511210	031007						598	598-	100-			
511210	031009		1,435			1,435		1,435	100			
511210	031209		723			723		723	100			
511210	TOTAL	1,355	2,158			2,158	598	1,560	72	803-	257	1,303
511230	031007						7	7-	100-			
511230	TOTAL						7	7-	100-			7-
511410	051003		2,960			2,960	2,181	779	26			
511410	051004						494	494-	100-			
511410	051005		1,138			1,138	479	659	57			
511410	051103						440	440-	100-			
511410	051104		2,498			2,498	1,484	1,014	40			
511410	051105						438	438-	100-			
511410	051203						223	223-	100-			
511410	051204		179			179		179	100			
511410	051304		359			359		359	100			
511410	051506						593	593-	100-			
511410	051603		122			122		122	100			
511410	051703		389			389	470	81-	20-			
511410	051804		519			519	439	80	15			
511410	051903		547			547		547	100			
511410	059008						717	717-	100-			
511410	TOTAL	8,512	8,711			8,711	7,958	763	8	199-		753
511420	051003						2	2-	100-			
511420	051804						1	1-	100-			
511420	TOTAL	50			50	50	3	47	94			47
511430	051003						74	74-	100-			
511430	051004						6	6-	100-			

شكل ٢٤ ,١٨ . قائمة تقويم المركز المالي.



شكل ٢٥,١٨ . خريطة نظام تحليل المبيعات .

١ ـ التفاصيل الشهرية للفواتير.

٢ ـ التعديلات على الملف.

٣ ـ جداول مدفوعات العملاء (حسابات القبض).

٤ ـ تفاصيل مخزون القطع أو الموردون (حسابات الدفع).

كما يوضح الشكل استخدام ملفين رئيسين حتى التاريخ الحالي من السنة، هما:

١ ـ ملف تحليل العملاء حتى تاريخ اليوم ويحتوي على بيانات الربحية من كل عميل للمنشأة.

٢ ـ ملف تحليل القطع حتى تاريخ اليوم ويحتوي على بيانات الربحية بالنسبة لكل منتج أو خط منتجات في المخزون.

وقبل إعداد هذين الملفين يتم إعداد ثلاثة ملفات مرتبطة بتحليل أداء المبيعات هي:

١ ـ ملف ملخص العملاء الذي يوضح قيمة المبيعات، وإجمالي أرباح المبيعات مرتبة حسب العملاء.

٢ ـ ملف ملخص فريق البيع الذي يحوي بيانات ملخصة عن المبيعات، والعائد، وصافي الربح الذي يحققه كل من أعضاء فريق البيع.

٣ ـ ملف ملخص القطع الذي يحوي بيانات عن الكمية المباعة حسب رقم القطعة، وسعر بيع القطعة، والتكلفة الأصلية للقطعة، والتكاليف الأخرى المحملة.

وينتج النظام مجموعة واسعة من التقارير هي:

١ ـ تقرير تحليل فريق البيع وربحيته ويقسم المبيعات الكلية حسب رجل البيع.

٢ ـ تقرير تحليل المبيعات للعملاء وربحيتهم. ويبين المبيعات الكلية والأرباح حسب رقم حساب كل عميل.

٣ ـ تقرير تحليل القطع وربحيتها ويوضح الكمية المباعة وأرباحها حسب رقم القطعة في المخزن.

ويوضح الشكل ١٨,٢٦ نموذجًا لتحليل فريق البيع وربحيته الذي ينتجه النظام.

CONSOLIDATED DISTRIBUTORS, INC.
SALES BY SALESPERSON

DATE JULY 31

SALES-PERSON NO.	SALESPERSON	THIS MONTH SALES	RETURNS	NET SALES	NET PROFIT	YEAR-TO-DATE SALES	RETURNS	NET SALES	NET PROFIT
93	ADAMS G K	1621.43	10.07	1611.36	128.90	9823.40	63.60	9759.80	731.98
127	BELLOWS J I	5002.37	52.95	4949.42	445.45	27425.60	296.52	27128.78	2983.94
282	CAYCE F A	2537.92	43.02	2494.90	299.39	13296.00	43.02	13252.98	1391.56
362	DEAN P E	2941.45	127.35	2814.10	267.35	15137.20	629.40	14507.80	1291.19
367	DENNEY F T	3795.01	268.19	3526.82	458.48	22277.36	1403.90	20873.46	2296.08

شكل ١٨,٢٦ . تقرير تحليل فريق البيع وربحيته

ويوضح الشكل **١٨,٢٧** نموذجًا لسجل المبيعات كما يظهر في النظام .

SALES REGISTER

INVOICE NUMBER	ACCOUNT NUMBER	ACCOUNT NAME	TRANS TYPE	DATING MO	DATING DAY	REFERENCE NUMBER	INVOICE DT MO	INVOICE DT DAY	INVOICE DT YR	MDSE TERMS	ACCOUNTS RECEIVABLE	PARCEL POST	MERCHANDISE AMOUNT	SL #
16783	11885	FINES FASHIONS INC	INV			3051	4	18	--	2	86 40		86 40	16
16784	12093	FINNEGANS INC	INV			3025	4	18	--	2	403 10		404 10	41
16785	12128	FISHER BROS INC	INV			3046	4	18	--	2	345 05		345 05	43
16786	12206	FLOR DELIOS INC	INV			3017	4	18	--	2	700 60		700 60	16
16787	12720	FORDHAM FABRICS CO	INV			3022	4	18	--	2	1 253 40		1 253 40	18
16788	12803	FRANKELS & SMITH	INV			3029	4	18	--	N	48 52	3 02	45 50	17
16789	12815	FREEMANS & FOSTER	INV			3049	4	18	--	2	107 05		107 05	23
16790	12900	GADSONS INC	INV			3012	4	18	--	2	345 10		345 10	41
16791	13260	GIBNEY & SONS	INV			3066	4	18	--	2	165 35		165 35	22
16792	13265	GLOBAL DISTR INC	INV			3028	4	18	--	2	316 05		316 05	16
16793	12390	HAYES DROBNEY INC	INV			3011	4	18	--	N	43 60	2 95	40 65	43
16794	14619	HIGH BRIDGE	INV			3053	4	18	--	2	1 129 02		1 129 02	13

شكل ١٨,٢٧ . سجل المبيعات

ويمثل الشكل **١٨,٢٨** نموذجًا لتقرير تحليل العملاء وربحيتهم كما يظهر في النظام .

SALESPERSON 04 MR0140 REPORT OF CUSTOMER SALES FOR 01 SAN FRANCISCO BRANCH APR 31, 19XX PAGE 3

CUSTOMER NUMBER AND NAME	NET SALES	RENTALS OWNED EQUIP.	RENTALS NON-OWNED	SALES SHORING	RENTAL SHORING	TOTAL VOLUME	GROSS PROFIT $	SALES %	GR. PR. %
00000 SAN FRANCISCO BRANCH	50					50	33	66.0	66.0
YEAR TO DATE	50					50	33	66.0	66.0
07440	35					35	16	44.8	44.8
YEAR TO DATE	35					35	16	44.8	44.8
07800	29-	16				13-	10-	33.5	46.9-
YEAR TO DATE	29-	58				29	10-	33.5	165.7
08380		9				9		0.0	100.0
YEAR TO DATE		34				34		0.0	100.0
10170								0.0	0.0
YEAR TO DATE	334					334	152	45.4	45.4
14297								0.0	0.0
YEAR TO DATE		7-				7-		0.0	100.0
15001	14					14	5	34.2	34.2
YEAR TO DATE	14					14	5	34.2	34.2
16290								0.0	0.0
YEAR TO DATE	18					18	7	39.4	39.4
17250								0.0	0.0
YEAR TO DATE	90					90	54	60.0	60.0
23330								0.0	0.0
YEAR TO DATE	1	15				17		36.7	95.4
23970	39	9				48	13	33.5	45.8
YEAR TO DATE	309	30-				279	63	20.4	12.0
24330								0.0	0.0
YEAR TO DATE		1				1		0.0	100.0
26300								0.0	0.0
YEAR TO DATE	103					103	47	46.1	46.1
27758	155					155	47	30.0	30.0
YEAR TO DATE	324					324	104	32.0	32.0
29690		10				10		0.0	100.0
YEAR TO DATE		19				19		0.0	100.0
32003								0.0	0.0
YEAR TO DATE	1,141					1,141	392	34.3	34.3
32005	1,141-	400				741-	392-	34.3	1.2-
YEAR TO DATE		1,492				1,492	35	0.0	102.3
32340	155	45-				110	70	44.8	22.3
YEAR TO DATE	155	23-				133	70	44.8	35.5

شكل ٢٨, ١٨ . تقرير تحليل العملاء وربحيتهم .

ويوضح الشكل **١٨,٢٩** نموذجًا لتقرير تحليل القطع وربحيتها كما هو مستخدم في النظام.

(١٨,٣,٣,٣) نظام التغلغل في السوق

يبين الشكل **١٨,٣٠** خريطة لمراحل المعالجة الضرورية لربط بيانات السوق الخارجية بسجلات ملف الحاسب الداخلية. وفيه يتم عرض البيانات الخارجية في شكل تقرير يجب إدخال بياناته عن طريق لوحة المفاتيح في صورة مناسبة لاستخدامات الحاسب الآلي.

وتتم الخطوة الأولى للمعالجة بتشغيل برنامج التصحيح والرصد للتأكد من المدخلات. ثم تقدم البيانات لتخزن في ملف مركب لتجميع البيانات الجديدة على البيانات من الشهور الماضية. ويجب هنا أن ترتب البيانات في الملف زمنيًا.

يلي ذلك تصنيف البيانات باستخدام برنامج التصنيف بالطريقة المتبعة نفسها في الملفات الداخلية للمنشأة.

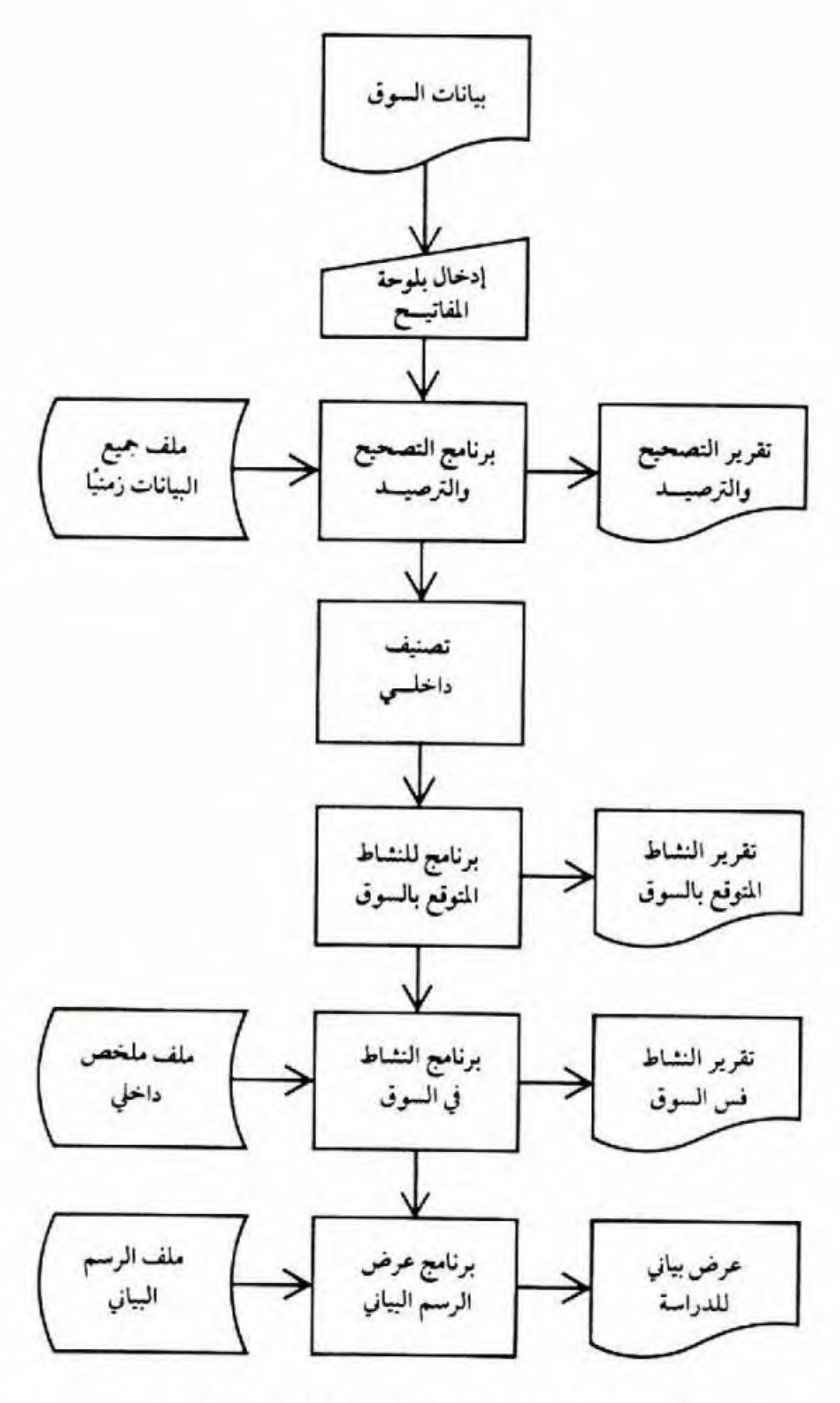
ويمكن عادة إنتاج تقرير النشاط المتوقع بالسوق بعد الانتهاء من تشغيل برنامج التصنيف السابق. ويتم في هذا التقرير تمهيد بيانات الشهور الماضية أو حساب متوسطها للتنبؤ بنشاط المنشأة في السوق في الشهور القادمة.

أما تقرير النشاط بالسوق، الذي يظهر في الشكل **١٨,٣١**، فيمثل استخدام أكثر عملية لبيانات السوق الخارجية. ويقارن هذا التقرير بين البيانات الخارجية من واقع ملف داخلي متاح كملف تحليل المبيعات، مثلاً. ثم يتم مقارنة الأنماط الداخلية والخارجية للسوق لقياس الأداء الفعلي للمبيعات في مقابل تنبؤات السوق الخارجية.

وبالرغم من يسر عرض البيانات الجدولية، فإنه يصعب استبيان اتجاهات السوق من الجداول. لذا فإن الخطوة الأخيرة في نظام التغلغل في السوق تتناول تحويل البيانات إلى صورة مناسبة للعرض البياني. وأيًا كان الأمر فإنه يجب أن تلخص الرسوم البيانية بهذا النظام تنبؤات السوق وتقارنها بالمبيعات الفعلية كما هو موضح في الشكل **١٨,٣٢**.

COUNT	ITEM NUMBER	UNIT COST	ANNUAL USAGE	YRLY DOLLAR INVESTMENT	TOTAL RETURN	NET RETURN	RUNNING TOT. N/RET	E.O.Q.	ORD/ YR	RUNNING TOT. ORD/	%PRO
1	WEC05168	8.950	4,680	41,886.00	60,699.60	18,813.60	41,886	646	7.2	7	44
2	WEC05108	13.443	780	10.485.54	15,724.80	5,239.26	52,371	345	2.3	9	49
3	WPC05260	13.721	780	10,702.38	14,976.00	4,273.62	63,073	340	2.3	11	39
4	WEC05143	6.660	1,560	10,389.60	12,979.20	2,589.60	73,462	432	3.6	15	24
5	WJC05626	8.230	780	6,419.40	8,985.60	2,566.20	79,881	374	2.1	17	39
6	WNC05177	3.820	1,560	5,959.20	8,330.40	2,371.20	85,840	588	2.7	20	39
7	WKC05619	6.642	780	5,180.76	7,511.40	2,330.64	91,020	324	2.4	22	44
8	WIC05864	.913	10,140	9,257.82	11,559.60	2,301.78	100,277	2,980	3.4	26	24
9	WEC05107	5.772	780	4,502.16	6,520.80	2,018.64	104,779	429	1.8	27	44
10	WJC05741	6.020	780	4,695.60	6,567.60	1,872.00	109,474	321	2.4	30	39
11	WDC05479	1.177	3,120	3,672.24	5,491.20	1,818.96	113,146	1,571	2.0	32	49

شكل ١٨,٢٩ . تقرير تحليل القطع وربحيتها .



شكل ١٨,٣٠ . خريطة نظام التغلغل في السوق.

Report No 135

Dodge Product Potentials
Executive Summary

Report Date 4/28/ Page 4

Quarter Covered 1/

Client ABC BUILDING MATERIALS COMPANY

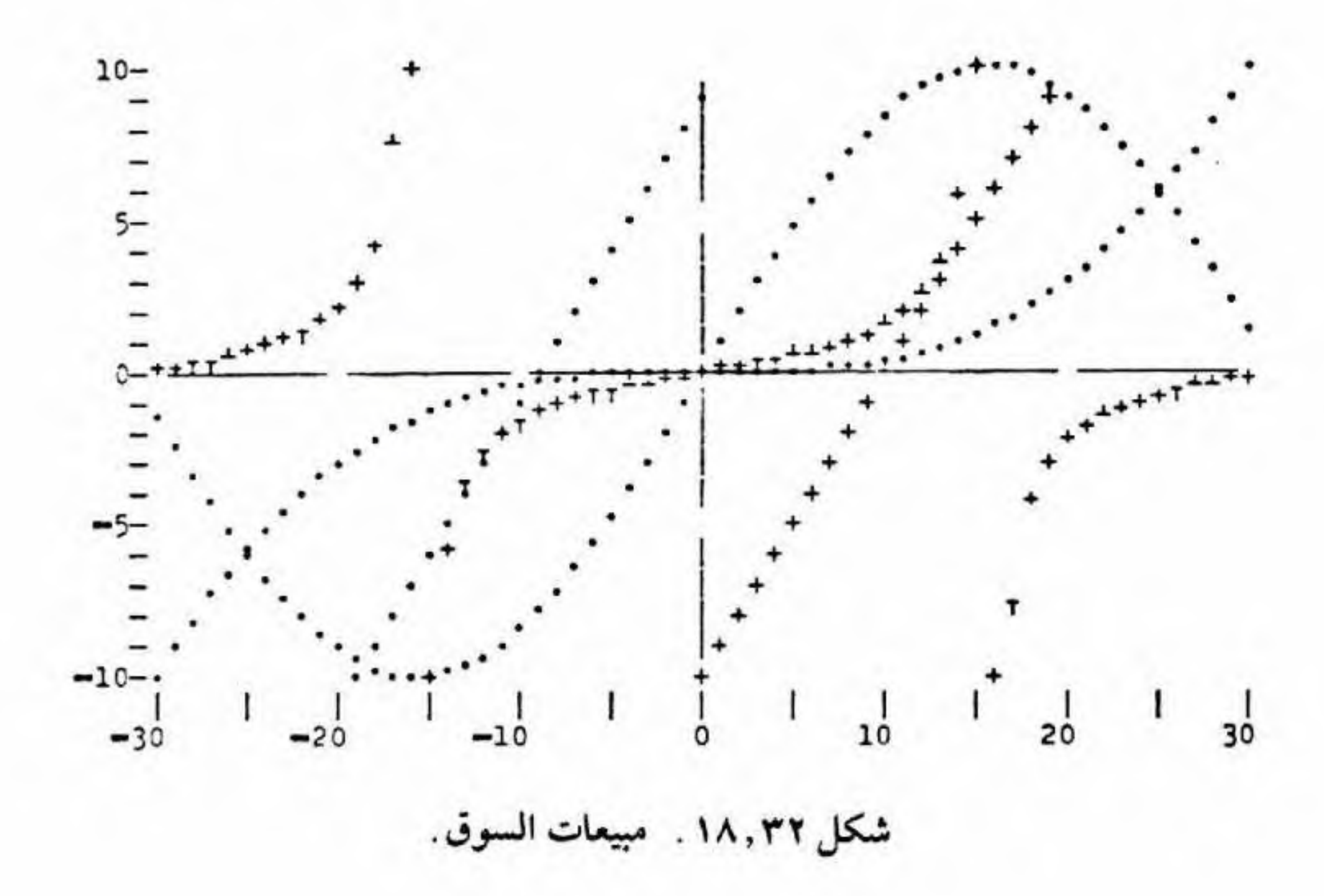
Product EXFOLIATED VERMICULITE

This Report Covers (X) Elapsed Period
( ) A Forecast

Product Potential in Units of M DOLLARS

Dodge Number	Marketing Area	Projects Causing Demand			Product Potential	Product Sales	Penet Ratio
		M Dollars	M Sq. Ft.	*DU			
020501	BIRMINGHAM	65,317	4,017	1,015	105	31	29.5
020502	MOBILE	69,029	2,857	1,378	95	34	35.8
020503	CHATTANOOGA	76,009	5,115	918	123	28	22.8
020504	JACKSON	41,318	3,079	375	74	20	27.0
020505	NEW ORLEANS	123,507	10,917	2,134	185	42	22.7
020506	SHREVEPORT	31,019	2,053	318	58	18	31.0
020599	*GULF DISTRICT	206,199	28,038	6,318	640	173	27.0

شكل ١٨,٣١ . تقرير النشاط بالسوق.



شكل ١٨,٣٢ . مبيعات السوق.

(١٨,٤) الخلاصة

تمثل نظم معالجة البيانات إلكترونيًّا القاعدة الأولية لنظم المعلومات الإدارية في المنشآت. وتتبع برامج الحاسب الآلي في النظم التجارية ـ عادة ـ خمس مراحل هي: تصحيح المدخلات، والتحديث، والتسجيل، وإنتاج التقارير، والتلخيص.

ويبدأ أي نظام تطبيقي على الحاسب الآلي ببرنامج للتصحيح تتلخص مهمته في تقبل البيانات واختبارها من ناحية الأخطاء وتخزينها في ملف معاملات بعد تعديل الأخطاء إن وجدت.

أما برنامج التحديث فيختص بدمج البيانات الجديدة في ملف المعاملات مع البيانات الدائمة المخزنة في الملف الرئيس قبل إجراء عمليات المعالجة المطلوبة أو التشغيل.

ويختص برنامج التسجيل بإنتاج سجل مطبوع بكل المعاملات التي تدخل إلى التشغيل في برنامج تطبيقى معين ضمن النظام. وتستخدم هذه النسخة المطبوعة فى

تتبع عمليات التشغيل وفي المراجعة الداخلية ولتحديد أفضل السبل لإدخال التعديلات على التشغيل.

أما برنامج إعداد التقارير فيختص بإنتاج نسخة مطبوعة من نتائج تشغيل البرنامج التطبيقي المعين والتي عادة ما تستخدم بواسطة جهات خارجية عن المنشأة.

وأخيراً، يختص برنامج التلخيص بإنتاج تقارير ملخصة عن نتائج التشغيل بالنسبة للبرنامج التطبيقي المعين.

ويعرض هذا الفصل لثلاثة أنواع من نظم معالجة البيانات: نظم التطبيقات المحاسبية، ونظم التطبيقات التشغيلية، والنظم الشاملة. وقد تضمنت نظم التطبيقات المحاسبية النظم الآتية: نظام الأجور، ونظام حسابات القبض، ونظام حسابات الدفع، ونظام إصدار الشيكات وتسويتها، ونظام الفواتير، ونظام المتحصلات النقدية. أما نظم التطبيقات التشغيلية فقد تضمنت: نظام استيفاء أمر التوريد، ونظام التنبؤ والرقابة على المخزون، ونظام الشراء والاستلام، ونظام العمل الجاري والجدولة، ونظام توزيع العمل وإعداد تكاليف الأداء. وقد تضمنت النظم الشاملة: نظام القوائم المالية، ونظام تحليل المبيعات، ونظام التغلغل في السوق.

الفصل التاسع عشر

نظم إدارة قواعد البيانات

● أهداف هذا الفصل ● ماهية نظم إدارة قواعد البيانات ● كفاءة نظم المعلومات وفاعليتها. ● أهداف نظم إدارة المعلومات. ● مقومات قواعد البيانات ● نماذج قواعد البيانات ● العلاقة بين بنود البيانات ● تبسيط العلاقات المعقدة ● خريطة وحدات البيانات ● مجال رؤية المستخدم للبيانات ● خريطة الفقاعات ● قواعد البيانات الموزعة ● الخلاصة ● حالات عملية

إذا كانت للمعلومات كل هذه الأهمية التي سبق تبيينها في القسم الأول من هذا الكتاب، فإن الأمر يقتضي أن تجمع المنشآت البيانات وتنقيها وتصفيها وتخزنها بالشكل الذي يسهل الوصول إليها واسترجاعها طبقًا لاحتياجاتها وتخضعها للتحليل اللازم لاتخاذ القرارات. وتلعب نظم إدارة قواعد البيانات الدور الأول في أداء وظيفة تنظيم البيانات وتخزينها واسترجاعها والإجابة عن أي سؤال بخصوصها.

(١٩,١) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى إلقاء الضوء على المفاهيم الآتية:

١ - ظهور نظم إدارة قواعد البيانات لحل المشكلات المتعلقة باستخدام نظام الملفات الذي وحد أسلوب دخول البرامج التطبيقية المختلفة إلى ملفات البيانات المتعددة في نظم المعلومات الإدارية.

٢ - التفرقة بين معياري الكفاءة والفاعلية في نظم إدارة قواعد البيانات وتفضيل الأخير على الأول في حالة تعارضهما.

٣ - تعدد الأهداف التي تسعى نظم إدارة قواعد البيانات إلى تحقيقها من توفير التناول المرن للمعلومات، والمحافظة على تكاملها، وأمنها، والمشاركة فيها، وتخفيض تكرارها، والعمل على تحقيق استقلاليتها عن برامج التطبيقات، وتنميط تعريفاتها، وتعلقها بالقرار موضع الاتخاذ.

٤ - الأصول العلمية لتصميم قواعد البيانات من تحديد لوحدات البيانات، وصفاتها، ومجموعاتها، والتفرقة بين نوعياتها وتكرار حدوثها.

٥ - وجود نموذجين لبناء قواعد البيانات، هما: نموذج العلاقات، ونموذج الشبكات (الكوداسيل).

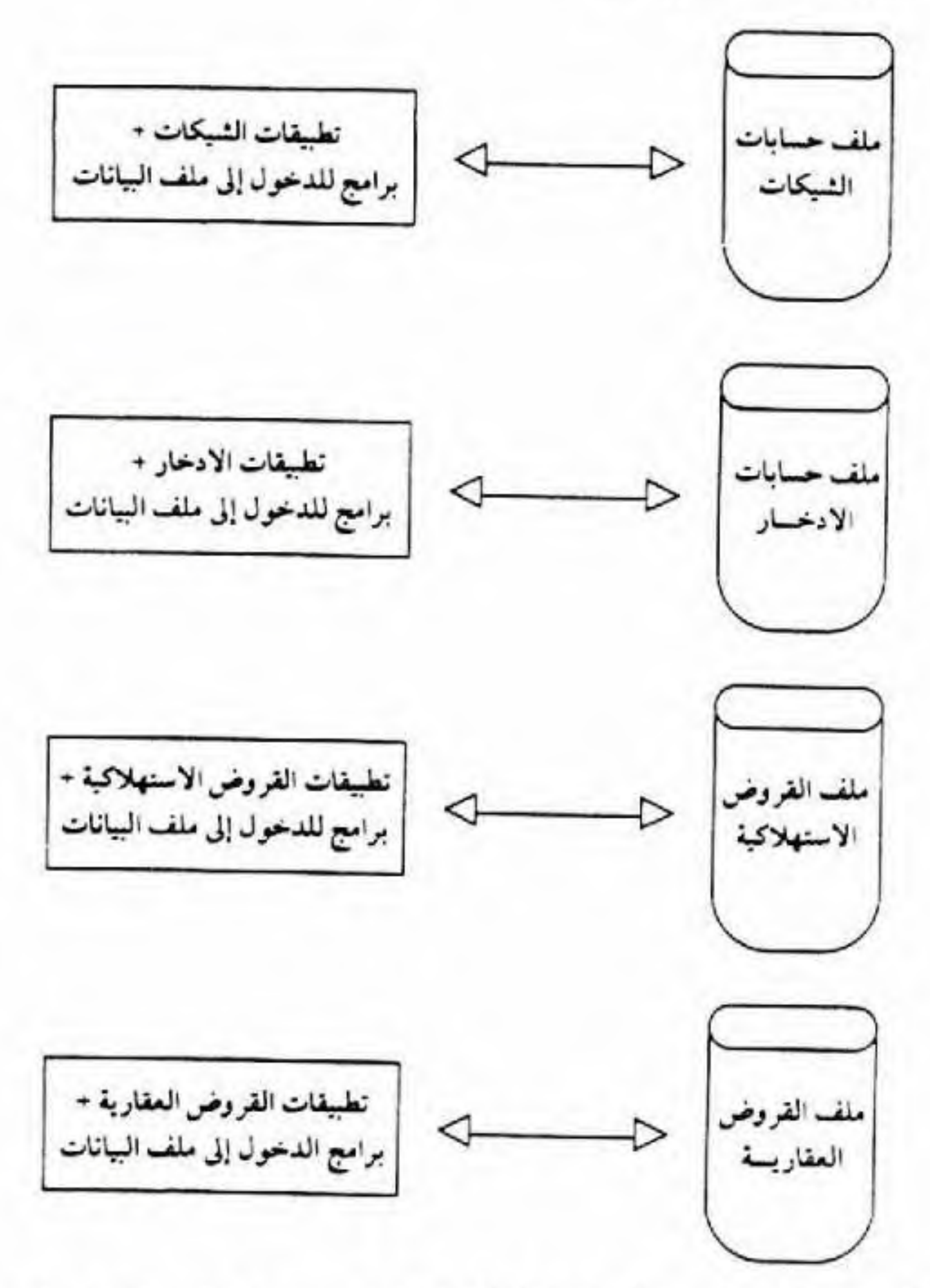
٦ - وجود عدة أنواع من العلاقات بين الوحدات وفئات الوحدات: علاقة الواحد - للواحد، وعلاقة الواحد - للعدة، وعلاقة العدة - للعدة، وعلاقة الدوائر، وعلاقة الدوارة.

٧ - الأصول المرعية في تبسيط العلاقات المركبة إلى علاقات مبسطة يمكن استخدامها في تصميم قواعد البيانات والاتجاه نحو بناء قواعد البيانات اللامركزية (الموزعة).

(٢ , ١٩) ماهية نظم إدارة قواعد البيانات

تنقسم برامج إدارة المعلومات إلى مجموعتين: برامج التطبيقات Application Software ، ونظم إدارة قواعد البيانات Data Base Management Systems . وما نظم إدارة قواعد البيانات إلا برامج تجارية جاهزة تم تطويرها باستخدام عدة أساليب فنية لتوفير أساس لإقامة نظم إدارة المعلومات. ويتوافر منها اليوم في الأسواق المئات التي تستخدمها آلاف المنشآت في إقامة نظم إدارة المعلومات. وتكوِّن هذه البرامج الجاهزة جزءًا من تقنية إدارة المعلومات ومن أمثلتها: Ms-Access ، Microrim ، و Oracle ، و Smart ، و +Dbase III ، و Dbase III ، و Dbase II ، و Seed ، و R5000 ، و R4000 .

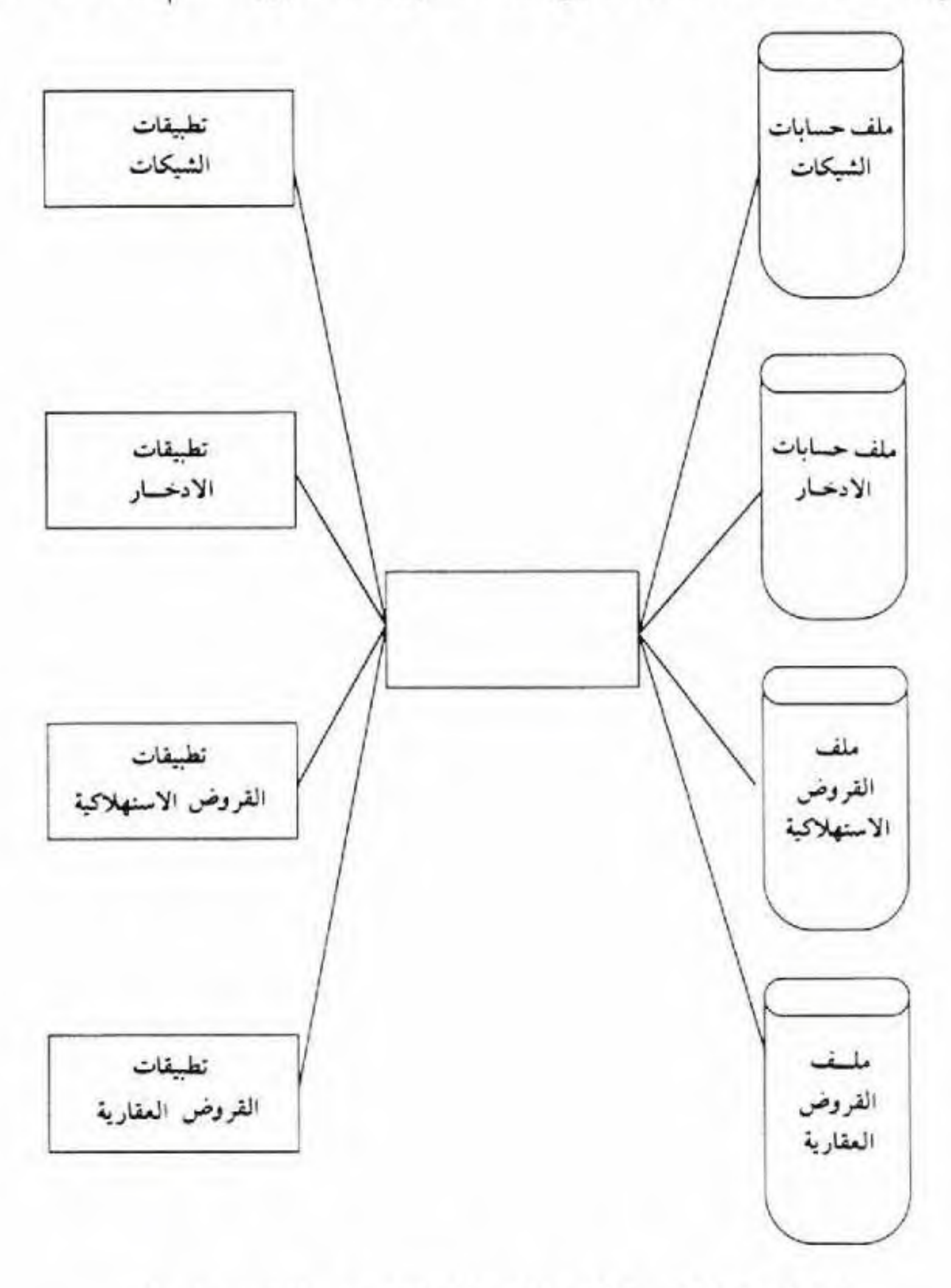
وتشـتري المنشـآت نظم إدارة قواعـد البيانـات، ولكنهـا تطوِّر بنفسها برامج التـطبيقـات الخـاصـة بها والتي تتكون من البرامج التي توضع كجزء من نظام إدارة المعلومـات للمنشـأة. ولاشـك أن القـارىء على دراية ما بالطريقة التي تتبع في لغة الكوبول مثلاً أو غيرها لتوصيف البيانات التي سيقرأها البرنامج كمدخلات وتتم عليها المعالجة. وكما سيتضح فيما بعد فإن هذه الطريقة عقيمة خاصة إذا اشتركت عدة برامج في استخدام ملفات البيانات نفسها. وهنا نجد فائدة نظم إدارة قواعد البيانات التي تمكن مختلف برامـج التـطبيقات من الاستخدام المشترك للبيانات. وفي قسم لاحق نتعـرض لكيفية استخـدام مبـدأ نظم إدارة قواعـد البيانات في تطوير قاعدة بيانات متكـاملة Integrated Data Base . أما الآن، فلاحظ أن قاعدة البيانات ما هي إلا حصيلة متكاملة من ملفات البيانات.



شكل ١ , ١٩ برامج تطبيقات لبنك تتعامل مع ملفات بيانات منفصلة

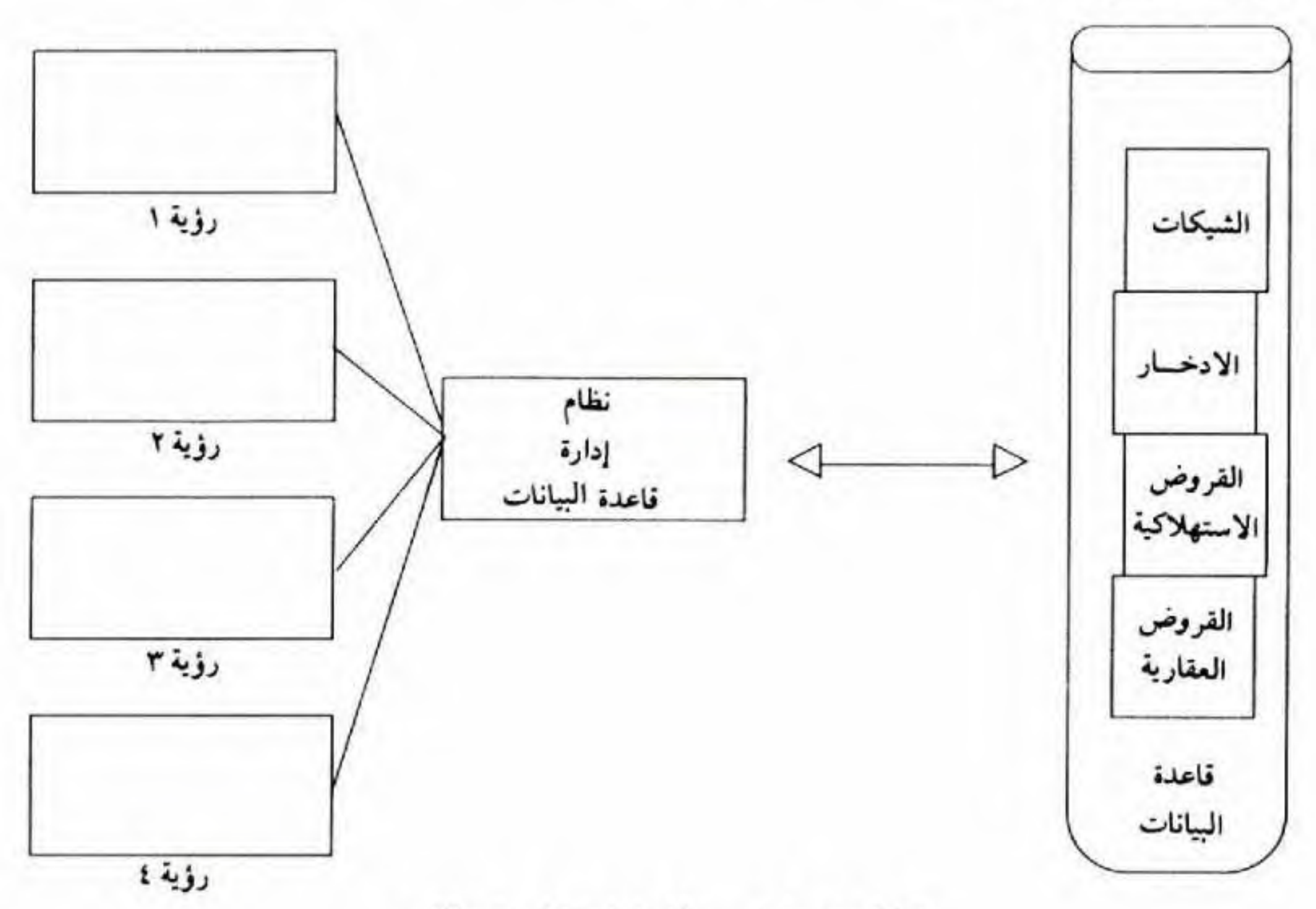
ويبين الشكل **١٩,١** مثالاً لبرامج التطبيقات المنفصلة التي يتعامل كل منها مع ملف بيانات منفصل لبنك تجاري .

أما الشكل **١٩,٢** فيتناول المثال السابق نفسه عن البنك التجاري مع إدخال تطور جديد هو توحيد طريقة الدخول لملفات البيانات . فبدلاً من وجود برامج منفصلة لكل تطبيق للدخول إلى تلك الملفات نجد هنا طريقة واحدة لذلك مهما كان التطبيق المستخدم ، ويساعد ذلك على توحيد أسلوب العمل وتنميطه بما يسهل أمر التوصل للبيانات في ملفاتها المنفصلة . وتسمى هذه الطريقة بأسلوب نظام الملفات File System



شكل ١٩,٢ . نظام ملفات للتعامل مع ملفات منفصلة .

وفي شكـل ١٩,٣ قد وضـع نظام إدارة قاعدة بيانات يضم البيانات اللازمة للتطبيقات الأربعة السابق تناولها في مثال البنك التجاري. لاحظ وجود رؤية مختلفة للبيانات متاحة لكل مستخدم للقاعدة. فلا يسمح النظام لكل مستخدم له بتطبيقات معينة أن يدخل إلى كل البيانات الموجودة في القاعدة بل يسمح بجزء منها فقط نسميه «نظرة» أو «رؤية معينة».



شكل ١٩,٣ . نظام إدارة قاعدة بيانات .

ويوازي تطوير إدارة المعلومات وإدارة البيانات بزوغ فئة معينة من نظم الإدارة القائمة على استخدام الحاسبات الإلكترونية تسمى نظم المساعدة في اتخاذ القرارات. وتصمم هذه النظم لتوفر المعلومات بغرض اتخاذ القرارات الإدارية في الأحوال التي لا تكون فيها القرارات سهلة الاتخاذ، كما سيجيء بيانه في الفصل التالي.

(١٩,٣) كفاءة نظم المعلومات وفاعليتها

من المفيد دائـمًا التفرقة بين نظم إدارة المعلومات الكفؤة والفعالة. فنظم إدارة المعلومات الفعالة Effective هي التي توفر المعلومات الصحيحة والمعاصرة التي تتعلق

بقرار إداري موضع الاتخاذ والنظر. ويعلق آيتوف ونيومان Ahituv and Neuman [1] على ذلـك بقـولهـا. إن فاعلية النـظام هي «القيام بالشيء السليم». ولتـوفير نظم إدارة المعلومات الفعالة يجب على المحللين أن يعملوا عن كثب مع المديرين ومستخدمي نظام المعلومات الآخرين لتحديد احتياجاتهم من المعلومات بدقة. فلا يمكن أن يتصف النظام بالفاعلية ما لم يتم تحديد احتياجات مستخدمي النظام من المعلومات بدقة، وما لم يتم تصحيح هذا النظام لخدمة تلك الاحتياجات.

أما نظم إدارة المعلومات الكفؤة Efficient فهي التي تؤدي مهمتها بشكل فعال من ناحية التكاليف. فيجب على نظم إدارة المعلومات أن توفر احتياجات المستخدمين من المعلومات بتكلفة معقولة ومناسبة. ويطلق آيتوف ونيومان على ذلك «القيام بالشيء بشكل سليم». فبالرغم من أن إقامة نظم إدارة المعلومات الفعالة يُعد مكلفًا، إلا أنه لا يمكن للمنشأة أن تتحمل الإفلاس في سبيل إقامة مثل هذه النظم. إذن يجب أن تزيد قيمة المعلومات التي يوفرها نظام إدارة المعلومات عن تكلفة توفير مثل هذه المعلومات.

فإذا قارنا بين اعتباري الكفاءة والفاعلية فإن الفاعلية تحظى بالأهمية الكبرى. فإن كان نظام المعلومات الإدارية لا يوفر المعلومات الصحيحة والحالية والمتعلقة باتخاذ القرارات، فلا يعني الإدارة أن يكون هذا النظام كفؤًا في معالجة البيانات، مادامت أن المعلومات الناتجة ستكون غير مقيدة على الإطلاق. وعلى النقيض من ذلك، فإذا كان نظام إدارة المعلومات فعالاً، بالرغم من انخفاض كفاءة بعض نواحيه، فإنه يظل مفيدًا للإدارة في توفير المعلومات الصحيحة والحالية والمتعلقة باتخاذ القرارات.

(٤ , ١٩) أهداف نظم إدارة المعلومات

تنبـع هذه الأهـداف من الغـاية الرئيسة لإدارة البيانات باعتبارها موردًا مهمًا للتنظيم. وتتمثل هذه الأهداف فيما يأتي:

---

(١) J. Ahituv and S. Neumann. *Data Base Management Systems*. Englewood-Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1982, p. 12.

١ ـ توفير التناول المرن للمعلومات Flexible Access to Information
٢ ـ المحافظة على تكامل البيانات Maintaining Data Integrity
٣ ـ المحافظة على البيانات Data Security
٤ ـ العمل على تحقيق استقلالية البيانات عن برامج التطبيقات Data Independency
٥ ـ تخفيض تكرار البيانات Data Redundence
٦ ـ توفير المشاركة في البيانات Data Sharability
٧ ـ تعلق البيانات بالقرار Data Relatability
٨ ـ تنميط تعريفات بنود البيانات Data Standerdization

(١ , ٤ , ١٩) مرونة تناول البيانات

تشير مرونة تناول البيانات إلى الحاجة لسهولة استرجاع بعض البنود من قاعدة بيانات ما، والتعبير عنها بمختلف الصور. ويعتبر ذلك أحد الأسباب المهمة لإقامة قواعد البيانات لتوفير المعلومات في شكل جاهز للأغراض الإدارية. ويطلق على الجزء من النظام الذي يوفر الاتصال مع الشخص الذي يستخدم النظام، صلة المستخدم User Interface .

وتقتصر صلة المستخدم في بيئة البرامج التقليدية على المبرمجين الذين يقومون بإعداد البرامج حتى للمهام البسيطة. فالمبرمجون هم حلقة الوصل بين المستخدم (المدير مثلاً) والبرامج التقليدية مثل: برامج إعداد قائمة بأسماء العاملين مرتبة تنازليًا حسب سن التخرج أو حسب عدد الأولاد أو غيرها.

ولكن الأمر يختلف عن ذلك في البرامج الجاهزة لنظم إدارة قواعد البيانات التي يحتوي أغلبها على لغات خاصة للاستقصاء Query Languages . إذ تصمم بغرض القيام بمثل هذه المهام البسيطة من خلال استخدام مجموعة بسيطة من الأوامر. وتعتبر لغات الاستقصاء أسهل في التعلم والاستخدام بكثير من لغات البرمجة ذات المستوى الأعلى مثل الفورتران FORTRAN ، أو BASIC ، أو COBOL ، وأنسب لاستخدام المديرين ومستخدمي النظام الآخرين ممن ليس لديهم الوقت أو الرغبة في تعلّم البرمجة.

فإذا أراد مستخدم معين لنظام إدارة محفظة الأوراق المالية ـ مثلاً ـ استرجاع البيانات الخاصة بأسماء المنشآت التي تنتمي لصناعة خطوط الطيران والتي تحقق نسبة سعر السهم في السوق إلى ربحيته تقل عن ٥,٠٠ فإن الأمر التالي يفي بذلك الغرض:

Selectfirm - Name

From Stock - Data - Table Where Industry

Is "Airline"

And (Price/ Earnings) Is Than 5.00

يلاحظ أن النظام يسمح بالمرونة في تناول البيانات. فمثلاً يمكن الحصول على أسماء المنشآت التي تحقق الشروط السالفة الذكر أو عناوينها أو صناعاتها أو غيرها، كما يمكن تغيير الشروط نفسها إلى أي شيء موجود بقاعدة البيانات - STOCK - DATA TABLE . والأمر أعلاه مكتوب بلغة SQL وهي من اللغات الاستقصائية المشهورة، والحروف الثلاثة هي اختصار لـ Structured English Query Language .

وقد يوفر مثل هذا النظام قائمة يعرضها على المستخدم ليملأ الفراغات فيها وبذلك يساعد المستخدم غير الملم بالنظام على استخدامه. أما المستخدم المتمرس فيمكنه إدخال الأوامر مباشرة دون استعمال لتلك القوائم. كذلك يتيح النظام ملفًا لمساعدة المستخدم Help File مباشرة على استخدام النظام. ويحوي هذا الملف قائمة كاملة بتفسير أوامر النظام وكيفية استعماله. وتساعد مثل هذه الخصائص في النظام على تسهيل استعماله وتقبله من جهة المستخدم User Friendly .

وفي الوقت الذي تتمتع فيه لغات الاستقصاء بسهولة التعلّم والاستخدام فإنه ينقصها القوة والمرونة المتوافران في لغات البرمجة النظامية. ولمواجهة هذا العجز، تتيح أغلب نظم إدارة قواعد البيانات لغة خاصة لمعالجة البيانات Data Manipulation Language تتكون من مجموعة من الأوامر التي يمكن أن تكوّن برنامجًا لإضافة، أو استرجاع، أو تغيير قيم البيانات في القاعدة. ويمكن في بعض النظم إدخال جمل من لغة SQL ضمن البرامج العادية المكتوبة بالفورتران أو الكوبول أو غيرهما. وتوفر بعض النظم الأخرى إمكانية استخدام لغة معالجة البيانات التي صممها مؤتمر لغات ونظم إدارة قواعد البيانات Codasyl-Dbtg .

(٢ر٤ر١٩) تكامل البيانات

يشير تكامل البيانات إلى الحاجة إلى التأكد من صحة تلاؤم قيم البيانات وحداثتها. ويعتبر ذلك من النواحي الأساسية في إدارة المعلومات. وإليك بهذا الخصوص الحالة العملية الآتية:

البنك الأهلي التقليدي

اشترى البنك الأهلي التقليدي حاسبًا إلكترونيًا في منتصف الستينيات لميكنة معالجة الشيكات به. وقد اكتشف البنك ـ بسرعة ـ فائدة استخدام الحاسب الإلكتروني لأغراض كثيرة أخرى مثل: الاحتفاظ بالمعلومات الخاصة بالقروض العقارية، وقروض شراء السيارات، وحسابات الادخار، ومحافظ الأسهم العادية، والسندات والأوراق المالية الأخرى.

وقد نجح البنك خلال أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات في تحويل هذه التطبيقات من نظم يدوية إلى إلكترونية. وقد تم استخدام لغة الـ COBOL في إخراج هذه التطبيقات إلى حيّز الوجود. وبحلول منتصف السبعينيات كان البنك يستخدم آلافًا من هذه البرامج التي بلغ حجم بعضها آلاف الجمل. وبلغ عدد جملها كلّها معًا ما يتعدى مليون جملة. وكان تنظيم البنك الأهلي قد وضع على أساس الوظائف التي يقوم بها، بمعنى أن هناك أقسامًا لحسابات الشيكات، وحسابات الادخار، وقروض شراء السيارات، والقروض العقارية. . إلخ. ولتقليل الحاجة للاتصالات بين الأقسام، فقد خصصت ملفات بيانات منفصلة لكل من هذه الأقسام.

ولما كان البنك الأهلي يتعامل مع آلاف العملاء، كلّ منهم له أكثر من حساب لدى البنك، فإن ملفات البيانات قد تضخمت وتعدّدت حتى احتلت ما يفوق عدة بلايين من الحروف والأرقام على أسطوانة التخزين.

استمر السيد متولي عميلاً للبنك الأهلي التقليدي لمدة ١٥ عامًا. وقد بدأ تعامله مع البنك منذ تخرجه في كلية التجارة وسكنه بالمدينة التي يقع فيها البنك. ولقد جمع السيد متولي طوال مدة عمله حصيلة من المدخرات كان يودعها في حساب ادخاره بالبنك، ثم اشترى منذ سنتين سيارة مرسيدس ٥٠٠ دفع ثمنها من قرض أخذه من البنك. تمت ترقية السيد متولي منذ ثلاثة أشهر، ومن ثم توجه فورًا إلى البنك للحصول

على قرض عقاري لشراء منزل جديد. ولما كان السيد متولي ذا ائتمان ممتاز ويسدد أقساطه للبنك بانتظام فقد وافق البنك على منحه ذلك القرض العقاري. والآن يسكن السيد متولي في عقاره منعمًا بكل ما كان يحلم به من منزل جديد.

وفي عيد ميلاده الأربعين دق جرس التليفون بمنزله ورفع السماعة ليجد صديقه طلعت أسعد الذي يعمل بالبنك موظفًا بقسم قروض شراء السيارات على الطرف الآخر. وللوهلة الأولى ظن السيد متولي أن طلعت أسعد قد طلبه تليفونيًّا ليهنئه بعيد ميلاده كما كانت العادة منذ اقترض السيد متولي لشراء سيارته المرسيدس ٥٠٠.

ولكن المفاجأة تمثلت في أن طلعت أسعد كان يطلب السيد متولي ليسأله عن السبب في عدم دفع قسط السيارة المرسيدس لمدة الشهور الثلاثة الأخيرة. ولقد أرسل البنك للسيد متولي إشعار التأخير ولكنه لم يرد عليه ثلاث مرات.

وما حدث هو أن الترقية ثم الانتقال للمنزل الجديد كانا السبب في نسيان السيد متولي دفع تلك الأقساط الثلاثة. ولكنه طلب البنك تليفونيًّا وأعطاهم عنوانه الجديد، وكان يتسلم موقف حسابه الشهري وإشعارات سداد القروض العقارية على منزله، ولكنه لم يتسلم أي شيء يخص سداد أقساط المرسيدس، وقد نسي كل شيء عن ذلك. ولما كان طلعت أسعد مطمئنًّا إلى نزاهة السيد متولي وأمانته فقد وعد بالنظر في الأمر.

في اليوم التالي ذهب طلعت أسعد إلى مدير معالجة البيانات بالبنك للاستفسار عن المشكلة. وقد عرض مدير معالجة البيانات بعض الخرائط التوضيحية عن نظام المعلومات الإدارية بالبنك وأوضح لطلعت أسعد أن كل ملفات البيانات الخاصة بالأقسام مخزّنة بطريقة منفصلة عن بعضها تمامًا، وأن قسم معالجة البيانات يقوم بتحديث هذه الملفات كل على حدة طبقًا لإشعارات إدخال التعديلات الواردة من الأقسام المعنية كلٍّ على حدة. ودافع عن قسمه فيما يتعلّق بالمشكلة باعتبار أن قسم معالجة البيانات لم يتلق أي إشعار تحديث بيانات من قسم قروض شراء السيارات فيما يختص بتغيير عنوان السيد متولي.

وعندما سأل طلعت أسعد عن السبب في عدم كتابة إشعار تحديث بيانات واحد عن عنوان السيد متولي في إدخال التعديلات على كل الملفات المذكور فيها عنوانه، رد مدير قسم معالجة البيانات بأنه ليس بمقدوره أو بمقدور أي من مرؤوسيه بالقسم معرفة

ما إذا كان اسم السيد متولي وعنوانه أو اسم أي عميل آخر وعنوانه مذكورين في أي من الملفات التي تحت أيديهم، ومن ثم يمكن وضع برنامج لإجراء البحث عن اسم معين وعنوانه في كل الملفات الموجودة، ولكن سيكون ذلك عظيم التكلفة لتعدد الملفات التي سيجرى عليها البحث.

وقد تعجّب طلعت أسعد للسبب في عدم الاحتفاظ بملف واحد بأسماء وعناوين الأقسام العاملة بالبنك. وكانت إجابة مدير قسم معالجة البيانات بأن ذلك ممكن، وفي هذه الحالة يجب إعادة كتابة كل برامج التطبيقات التي يستخدمها البنك، فحصر هذه البرامج ومن قام بكتابتها يُعد عملاً شامخًا وصعبًا في حد ذاته.

وأمـام كل هذه الصعاب تساءل طلعت أسعد عن إمكان كتابة برنامج واحد لمقارنة العنوان المذكور للاسم الواحد المستخدم في أكثر من ملف واحد. وكان رد مدير قسم معالجة البيانات أن ذلك ممكن لولا أن القسم متخم بالعمل وأمامه قائمة انتظار طويلة للبرامج المطلوبة من أقسام البنك المختلفة تكفي لشغل قسم معالجة البيانات لمدة عامـين قادمين. ومن حُسن الطالع، فإنه قد يمكن للقسم وضع هذا البرنامج المقترح من طلعت أسعد بعد ١٨ شهرًا.

وبدأ التساؤل على وجه طلعت أسعد: لماذا يتطلب إيجاد قائمة لأسماء وعناوين المتعاملين مع البنك والتي تظهر في أكثر من مكان في نظام الحاسب ١٨ شهرًا وأكثر؟ لماذا يبذل البنك كل هذا الوقت والمال في تخزين معلومات داخل الحاسب، بينما يتطلب الأمر وقتًا أطول بكثير لاستخراج هذه المعلومات في شكل مفيد؟

والمشكلة التي واجهها السيد متولي في البنك الأهلي التقليدي تمثلت في تلقي إنذارات عدم دفع أقساط المرسيدس هي مثال لمشكلة تكامل البيانات، ومن ثم يعد الاحتفاظ بأرصدة صحيحة للحسابات في البنك أكثر إلحاحًا. فما اعتقادك للمدة التي يستـطيع البنك الاستمرار فيها إذا هو قيد الإيداعات لحسابات خاطئة أو أبلغ فيها عملاءه بأرصدة خاطئة لحساباتهم لديه.

وبداهة يصر المديرون على صحة البيانات التي يستخدمونها في اتخاذ قراراتهم ولن يستخدموا بيانات مستخرجة من نظام آلي سبق أن أنتج بيانات غير سليمة. فإذا كنت تستخدم نظام إدارة محفظة أوراق مالية وأشار عليك هذا النظام بأن بعض الأوراق في

محفظتك تتجه أسعارها للانخفاض في السوق المالي، فمن المؤكد أنك ستقوم ببيعها فورًا فإذا اتضح لديك ـ واقعيًا ـ اتجاه أسعار هذه الأوراق للتزايد بدلًا من الانخفاض، فهل تعتقد أنك ستلجأ إلى هذا النظام فيما بعد؟

لذا، فلكي يكون نظام إدارة قاعدة البيانات مفيدًا للإدارة، فإنه يجب أن يحافظ على تكامل البيانات.

وأفضل الطرق للمحافظة على تكامل البيانات تتمثل في التأكد من إدخال البيانات الصحيحة أولًا. وقد يتم هذا عن طريق عدة أساليب كتحديد بعض الإجراءات اليدوية لجمع البيانات، ووضع برنامج للتأكد من معقولية قيم البيانات عند إدخالها إلى النظام. فإذا كنت تجمع بيانات عن بعض الطلبة وتعلم مقدمًا أن عمر أي من الطلبة لا يزيد على **٣٥** عامًا، فيمكنك وضع برنامج للتأكد من أن بند العمر لا يزيد على **٣٥** بالنسبة لجميع الطلبة عند إدخاله إلى النظام.

(٣ر٤ر١٩) أمن البيانات

يشير أمن البيانات إلى الحاجة لحماية البيانات من التوصل غير المشروع إليها أو من ضياعها المتعمد أو غير المتعمد. فقد يكون مشوقًا جدًا أن يتسرب شخص ما إلى نظام معلومات البنك الذي يتعامل معه ليغير رصيده لديه. وربما كان من المشوق أيضًا الدخول إلى نظام معلومات الجامعة التي تدرس فيها لتغير تقديرات المواد التي اختبرت فيها، وتشعر بأنك تستحق فيها أكثر مما حققت فعلًا. ولكن ذلك لا يعتبر قانونيًا ويعاقب عليه القانون، ولا ترحب به المنشآت صاحبة النظم المشار إليها (البنك والجامعة). ويعد أمن المعلومات خاصية مهمة لنظم إدارة المعلومات، حيث لا يرحب المديرون المسؤولون بوضع البيانات الحساسة ذات الأهمية في نظم الحاسب الآلي، إلا إذا اتخذت جميع الاحتياطات لحماية تلك البيانات من التوصل غير المشروع إليها.

ويتعلق الوجه الآخر لأمن المعلومات بالتدمير والضياع غير المقصود للبيانات، بسبب الكوارث الطبيعية كالحريق، والفيضانات، والأعاصير، والبراكين... إلخ. ولتوفير أمن المعلومات في مثل هذه الحالات، يلزم عادة إعداد نسخة إضافية على الأقل

Back-up copy من قاعـدة البيانـات، وتخزينها في مكان آمن. وفي بعض الأحوال، بالنسبة مثلاً لملفات المرتبات، يلزم تخزين النسخة الإضافية من قاعدة البيانات في مبنى آخر، خلاف المبنى الذي تستخدم فيه القاعدة الأصلية للبيانات، ولو أعد هذا المبنى خصيصًا لذلك الغرض.

(١٩ر٤ر٤) استقلالية البيانات

تشير استقلالية البيانات إلى هدف إزالة الارتباط الكبير بين ملفات البيانات والبرامج التي تستخدم تلك الملفات. ففي الوضع التقليدي، الذي تستخدم فيه المنشأة لغة عادية للبرمجة (كوبول مثلاً)، ترتبط البرامج بدرجة كبيرة بالملفات التي تحوي بياناتها. فلو قررت وزارة الداخلية مثلاً، أن يكون رقم حفيظة النفوس «للسعوديين» ورقم بطاقة الإقامة «لغير السعوديين» من ثمانية أعداد، فإن ذلك التغيير البسيط يتسبب في ضرورة إدخال تغييرات كبيرة في كل البرامج التي تستخدمها الجهات المختلفة التي تحتاج لتسجيل هذا الرقم.

فتستهدف نظم إدارة قواعد البيانات تخطي مثل تلك المشكلات عن طريق تحقيق استقلال قواعد البيانات عن البرامج التي تستخدمها. ويتم ذلك عن طريق وضع البيانات تحت رقابة تحكم برامج إدارة قاعدة البيانات. ولا تعالج البرامج العادية البيانات مباشرة، ولكن من خلال لغة المعالجة في نظام إدارة قاعدة البيانات. وتعد هذه اللغة مسؤولة عن مواجهة احتياجات استرجاع، أو تغييرها أو إضافة بيانات للقاعدة.

هذا وتعد استقلالية البيانات هدفًا رئيسًا لنظم إدارة قاعدة البيانات. ويعد فصل ملفات البيانات عن البرامج ضروريًا لإدارة البيانات كمورد مستقل للمنشأة. وهذا الاستقلال ضروري في نظم إدارة المعلومات لتحقيق مرونة مواجهة الاحتياجات المتغيرة والاستعمال المرن للبيانات.

(١٩ر٤ر٥) تكرار البيانات

يشير تكرار البيانات إلى تخزين البيانات نفسها في أكثر من موضع من نظام الحاسب. وعلى هذا يكون ضبط تكرار البيانات هدفًا مهمًا لنظم إدارة قاعدة البيانات.

فإذا استخدم نظام البنك الأهلي التقليدي في الحالة العملية السابق الإشارة إليها ملفات متعددة للبيانات يحتوي كل منها على اسم صاحب الحساب ورقمه وعنوانه ورقم هاتفه، فإنه يكرر هذه البيانات بعدد تلك الملفات ويسرف في استخدام مخزن البيانات. ويجدر عند تصحيح نظم إدارة المعلومات، أن يعمل الفرد على تقليل تكرار البيانات، ولو أن التحقيق المطلق لذلك الهدف يكون أحيانًا صعب المنال بل وغير مرغوب فيه. ومن ثم يكون الهدف هو تقليل التكرار لا القضاء التام عليه.

(٦ر٤ر١٩) إمكانية المشاركة في البيانات

يعني ذلك إمكانية استخدام مستخدمين أو مجموعات مستخدمين مختلفة للبيانات نفسها (غير المتكررة). فإذا أريد تقليل تكرار البيانات، فإن من الضروري أن تشترك الوحدات التنظيمية المختلفة في استخدام البيانات الواحدة. فمثلاً في حالة نظام إدارة محفظة الأوراق المالية تستخدم قاعدة البيانات من قِبل عدد من المستخدمين وليست قصرًا على أحد منهم.

وقد يعجب المرء إذا علم أن المستخدمين لا يحبذون المشاركة في البيانات. ويرجع هذا إلى خوفهم من الدخول غير المشروع على بياناتهم السرية. فمثلاً بالنسبة لنظام إدارة محفظة الأوراق المالية، لا يتوقع أي فرد أية مشكلات في مشاركة الغير له في استخدام قاعدة البيانات العامة لإدارة محافظ الأوراق المالية والاستثمارات، ولكنه لن يرحب أي أحد بأن يدخل الغير على بيانات محفظة أوراقه المالية الشخصية لمعرفة محتوياتها أو تركيبها أو أدائها أو غيره.

وعلى هذا يجب على مصمم نظم إدارة المعلومات أن يضع هذه المخاوف في حسبانه عند تطويره لنظام المعلومات موضع النظر.

(٧ر٤ر١٩) مدى تعلق البيانات بالقرار

يشير ذلك إلى إمكان إقامة علاقات منطقية بين أنواع السجلات Records المختلفة الموجودة عادة في ملفات مختلفة. فمثلاً، قد يحتوي ملف على اسم عميل البنك وعنوانه، بينما يحتوي ملف آخر على معلومات عن أرصدة حسابات الشيكات. ولما كان

للعملاء حسابات شيكات، ولهذه أرصدة مختلفة، فإن هناك علاقة بين هذين الملفين. ففي حالة البنك الأهلي التقليدي لم يكن ممكنًا ربط الأسماء والعناوين في مختلف الملفات دون كتابة برنامج خاص للقيام بذلك. وتظهر هذه المشكلات عادة عند استخدام لغات الحاسب العادية لإدارة البيانات.

فإذا أريد لنظام إدارة معلومات معين أن يحقق هدف توفير التناول المرن للمعلومات، فإنه يجب على هذا النظام أيضًا أن يوفر إمكانية الربط بين البيانات الموجودة ضمن النظام.

وفي عدة حالات يمكن استنتاج بعض المعلومات المهمة من العلاقات بين البيانات المتوافرة في نظام إدارة المعلومات. كما في حالة طلب مستخدم القاعدة بيانات نظام إدارة ومحفظة الأوراق المالية إجابة عن سؤال عن معلومات عن العلاقة بين سعر وربحية الورقة المالية، وقد تكون بيانات السعر وبيانات الربحية متوافرة في سجلات مختلفة ضمن النظام. ذلك أن بيانات السعر تحتاج إلى تحديث مستمر بدرجة أكبر من بيانات الربحية. وترتفع درجة كفاءة النظام إذا تم التحديث على ملفات مستقلة لكل من هذين العنصرين. وعلى الرغم من ذلك، فإذا تضمن التساؤل علاقة مثل تلك المتعلقة بالسعر والربحية فإن النظام يستدعي كلا السجلين لتكوين المعلومات المطلوبة بواسطة المستخدم.

(٨ر٤ر١٩) تنميط البيانات

يتعلق ذلك بالحاجة لتعريفات نمطية موحدة لعناصر البيانات، من ناحية الدقة في تسمية العنصر والشكل المتبع في تخزينه داخل قاعدة البيانات. وتوفر معظم نظم إدارة قواعد البيانات قاموسًا للبيانات Data Dictionary الموجودة فيها تنص على هاتين الناحيتين. كما قد تتطرق هذه القواميس إلى تحديد أسلوب استرجاع البيانات من القاعدة. فيسمح لبعض المستخدمين بتناول البيانات منها، بينما لا يسمح لآخرين بذلك. ففي بعض الحالات قد يكون من المرغوب فيه السماح لبعض المستخدمين باسترجاع بعض البيانات، ولكن لا يسمح لهم في الوقت نفسه بتغيير البيانات في

النـظام. والغرض من ذلك حماية قاعدة البيانات من التخريب غير المتعمد من قبل بعض المستخدمين غير المختصين.

ويتعلق أيضًا بتطور نظم إدارة المعلومات مشكلة ميل المستخدمين لاستخدام تعريفات مختلفة إلى حدٍّ بسيط لعناصر البيانات المشتركة بينهم.

(١٩ر٥) مقومات قواعد البيانات

يتعلق الغرض من بناء قاعدة بيانات التنظيم بتوفير نموذج للتنظيم نفسه من واقع بياناته. ونعلم أن السبب في ذلك أن التنظيمات معقدة، تحتوي على أجزاء كثيرة، يتعلق كل منها بالأخرى، ومتغيرة على الدوام. ويمكن عن طريق استخدام الحاسب الآلي جعل قاعدة البيانات أقرب ما تكون الصورة تمثيلاً لذلك التنظيم، ولكي يتحقق ذلـك، يجب أن تحوي قاعدة البيانات مقومات عديدة مختلفة عن التنظيم بدرجات متفاوتة من التفصيل المرغوب فيه للمساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية.[٢]

(١ر٥ر١٩) الـوحــدات

تتعلق بعض البيانات في قاعدة البيانات بأشياء ملموسة، كعدد المسافرين خلال شهر سبتمبر (في قاعدة بيانات لشركة خطوط طيران) أو كتفاعل كيميائي (في قاعدة بيانـات شركة أدوية). أما البعض الآخر من البيانات فيتعلق بأمور غير ملموسة أو ذهنية. ويمكن تصور هذه الأمور الذهنية فكريًا، ولكن لا يمكن لمسها ولا توجد في الواقع المنظور. مثال ذلك، حجم المبيعات المتوقعة، أو بيانات العميل النمطي. وفي كلا الحالتين يشير مصطلح «الوحدة» إلى الشيء موضع بناء النموذج، فالوحدة هي أي شيء موجود سواء كان حسيًا أو ذهنيًا.

(٢) J. Courtney, Jr. and D.B. Paradice. *Data Base Systems for Information Management*. New York: Times Mirror/Mosby College Publishing, 1988.

(٢ر٥ر١٩) الصفــات

من المـرغوب فيه الاحتفاظ ببعض التفاصيل عن الوحدات ذات الاهتمام في قاعـدة البيانات فمثلاً قد يكون من المهم معرفة بداية رحلة كل مسافر على خطوط الطيران عاليه. وقد يكون مشوقًا معرفة مدى تكرار سفر كل منهم وهدف هذا السفر أيضًا.

كذا قد يكـون من المهم لشركة الأدوية سالفة الذكر أن تعرف مقدار الحرارة الناتجة عن التفاعل ونوعية الكيميائيات الداخلة فيه. كذا قد تكون مدة التفاعل في غاية الأهمية أيضًا. وقد يكون هناك عديد من الأمور الأخرى التي يجب أن تعرف عنها تلك الشركة بخصوص هذا التفاعل. كذلك الأمر بالنسبة للعميل النمطي فيمكن توصيفه من حيث السن، والدخل، والتعليم، والحالة الاجتماعية وغيرها من الأمور التي قد تكون حيوية جدًا بالنسبة لاتخاذ القرارات في نظام تسويق استراتيجي لمنتج جديد.

في كل من الحـالات السابقة توافرت عدة خصائص لتوصيف وحدة البيانات ذات الأهمية للإدارة ونسمي كلا من هذه الخصائص «صفة».

(٣ر٥ر١٩) مجموعات الوحدات

من الأيسر ـ عادة ـ جمع الوحدات في مجموعات، فمثلاً نفصل بين المسافرين على الخطوط عاليه لغرض الأعمال عن المسافرين لغرض اللهو والسياحة. وقد ترغب شركة خطوط الطيران في فصل المسافرين عليها حسب الفئات السنية المختلفة. كذا قد يكون مهمًا بالنسبة لشركة الأدوية أن تفصل بين التفاعلات الكيميائية المتفجرة وغير المتفجرة.

وتمثل كل من هذه الأمثلة حالة يكون من الأهمية للإدارة النظر إليها على حدة طبقًا لمدى تشابه الوحدات في بعض الصفات. لاحظ أنه ما زال من الممكن النظر إلى كلّ وحـدة على حدة بالـرغم من إمكـان جمعهـا في مجموعات. ويستخدم مصطلح «مجموعات الوحدات» ليشير إلى مجموعة الوحدات ذات الخصائص المتشابهة.

(١٩،٥،٤) أنواع الوحدات وتكرارها

يمثل نوع الوحدة هيكلها أو فئتها النوعية التي تصف كل الوحدات التي لها ذات الاسم، ولكن لا تصف وحدة بيانات بذاتها. فمثلاً قد يكون لنوع الوحدات «موظف» صفات مثل: الرقم، والاسم، والمركز الوظيفي، والمرتب، فكل هذه صفات للموظفين على وجه العموم، وفي الوقت نفسه ليست صفات معيّنة لموظف بعينه فلكل وظيفة رقم واسم لشاغلها ومركز وظيفي ومرتب . . . إلخ.

أما حدوث الوحدة، في الناحية الأخرى، فيتعلق بواقعة معيّنة لنوع وحدات محددة. فيعطي حدوث الوحدة القيم المحددة لصفات وحدة معيّنة. ومثال ذلك هو بيانات موظف معين ضمن وحدة الموظفين.

(١٩،٦) مثال توضيحي

يعمل رمضان جاد محلّلاً للنظم بشركة نظم الحاسبات الآلية بالرياض. وقد أسند إليه رئيسه وضع نظام قاعدة البيانات المطلوب لمؤسسة فادي للفيديو. ويتعلق العمل في هذه المؤسسة بأشرطة الفيديو، ومسجلات الفيديو، والعملاء لهذه وتلك، وتؤجر المؤسسة الأشرطة أو المسجلات أو كليهما معًا.

ومن ثم تكون الوحدات ذات الأهمية بالنسبة للمؤسسة هي الأشياء الثلاثة الآتية: أشرطة، وأجهزة تسجيل الفيديو، والعملاء.

وقد بدأ رمضان جاد في البحث عن الصفات التي يجب استخدامها لتوصيف كل من هذه الوحدات الثلاث، فوجد لكل منها صفات مختلفة. فإذا كانت الأشرطة تعرف عن طريق عنوان الفيلم أو المادة المسجلة عليه، ورقم الكاتالوج، ومدة التسجيل، وثمن التأجير، والقسم الذي تنتمي إليه المادة المسجلة على الشريط (دراما، أو كوميديا أو حلقة مسلسلة . . . إلخ) واسم المستأجر. فإن أجهزة التسجيل تميّز حسب ماركتها ورقم كل منها واسم المستأجر ونوعها (BETA أو VHS). كذا فإن أهم المعلومات عن العملاء هي الأشرطة أو المسجلات التي استأجرها، واسمه وعنوانه ومحل عمله ومدة استئجار الشريط أو المسجل.

من الناحية الأخرى فإن مجموعة الوحدات ـ كما سبق بيانه ـ هي المجموعة من الوحدات التي تشترك في اسم الوحدة رغم اختلاف كل منها عن الأخرى. مثال ذلك هنـا، الأشرطة، فكل منها له رقم مختلف، وعليه مادة مسجلة مختلفة، ولكنها كلها تشترك في كونها أشرطة ومفرد كل منها «شريط كاسيت» هو اسم الوحدة والتي يمكن تمييز كل منها إما بالرقم أو باسم المادة المسجلة عليها. كذلك فإن (مسجل فيديو) هو اسم الوحدة الثانية والتي تحتوي على مسجلات فيديو عدة، لكن كلاً منها يتميز عن الأخـرى برقم معـين مسجـل عليه ليميزه، ومجموعة الوحدات هنا هي «مسجلات الفيديو». كذا فإن «العمـلاء» هي مجمـوعة الوحدات الثلاث وكل منها يتميز باسم مختلف محمـد عبده حسن أو محمود مطر أو عبده صالح أو خلافه، أو برقم اشتراك مختلف لكل منهم، ولكن كلاً منهم «عميل» وهو اسم الوحدة الثالثة.

ويوضح الشكل ١٩,٤ التركيب السابق لنظام قاعدة البيانات الخاصة بمؤسسة قادي للفيديو.

شريط فيديو

رقم الكاتالوج	عنوان المادة المسجلة	مدة التسجيل	ماهية المادة المسجلة	قيمة التأجير	رقم العميل المستأجر

مسجل فيديو

رقم المسجل	الماركة	نوعية المسجل	رقم العميل المستأجر

عميل

رقم العميل	الاسم	العنوان	محل العمل	تاريخ الاستئجار	رقم الشريط المستأجر	رقم المسجل المستأجر

شكل ١٩,٤ . مثال توضيحي: عناصر نظام قاعدة البيانات بمؤسسة فادي للفيديو.

(١٩،٧) نماذج قواعد البيانات

تقوم النظم الجاهزة المتداولة في السوق لإدارة قواعد البيانات على أحد نموذجين: نموذج العلاقات Relational Model ، ونموذج الشبكات أو الأشجار المسمى باسم المؤتمر الذي انبثق عنه CODASYL DBTG وهو اختصار لـ :

Conference On Data System Languages Data Base Task Group

(١٩،٧،١) نموذج العلاقات

تمثل فيه وحدة البيانات بواسطة علاقة، وتشبه العلاقة في هذا النموذج الصفحة التي عليها جدول له أعمدة، يمثل كل منها صفة من صفات الوحدة، وصفوف يمثل كل منها حدوث لهذه الوحدة، وعلى قمة كل جدول عنوان يمثل اسم الوحدة ذاتها.

ويعد تعود الأفراد على الجداول أهم الخصائص الإيجابية لهذا النموذج. أما الخاصية الثانية لهذا النموذج فهي إمكان الربط بين الجداول بعضها ببعض في النموذج الواحد مادام احتوى كل منها على العمود نفسه. وكذلك فإن أغلب البرامج الجاهزة المتاحة حاليًا في الأسواق من أمثال:

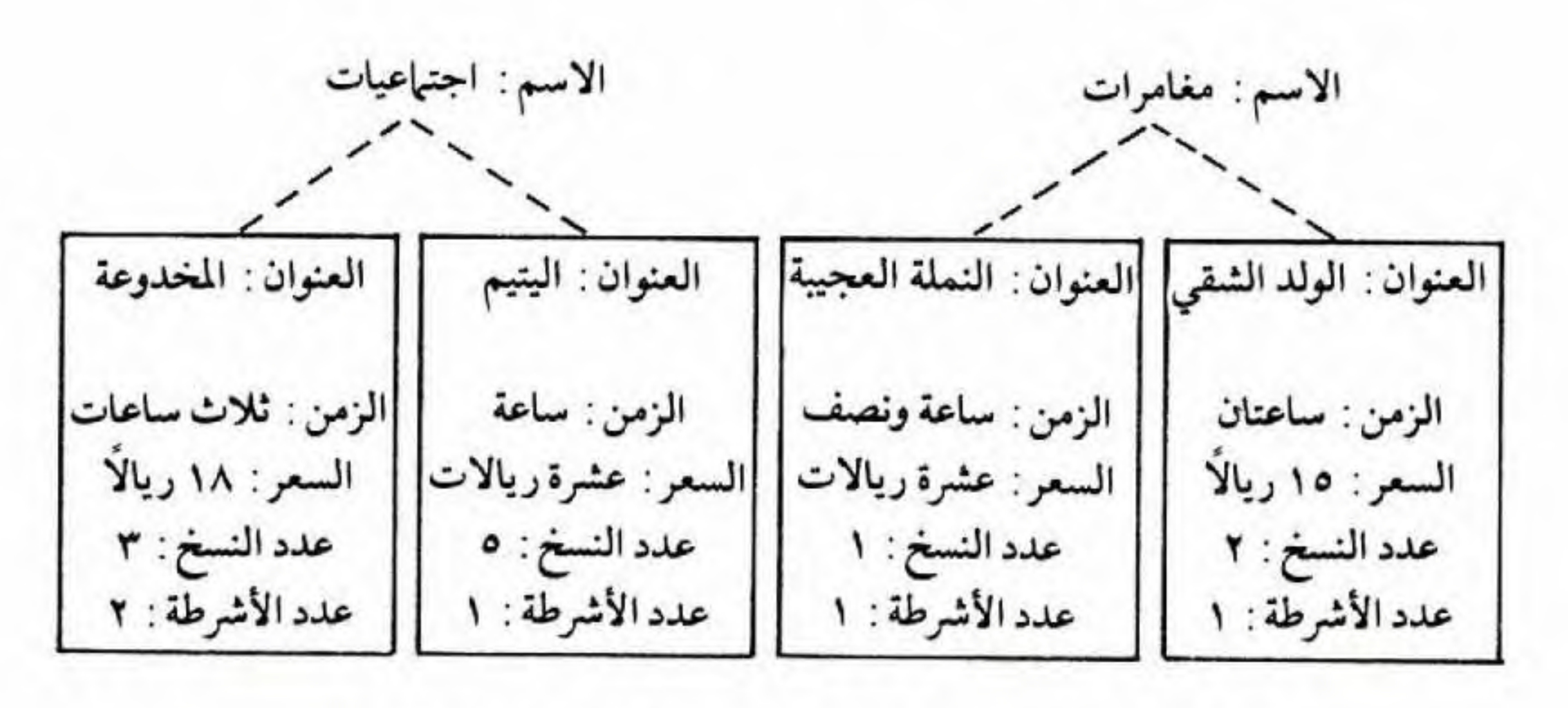
dBASE, dBASE II, dBASE III, dBASE III+, SMART, R-4000, R-5000, MICRORIM

وغيرها تنتمي كلها لهذا النموذج السهل الاستخدام والفهم. وتعرف هذه البرامج عمومًا بنظم إدارة قواعد البيانات بالعلاقات Relational Data Base Management Systems ، ويعد جبر العلاقات Relational Algebra وتفاضل وتكامل العلاقات Relatinal Calculus أمثلة للغات، طورت رسميًا للتعامل مع البيانات المخزنة طبقًا لهذا النظام، كما تتوافر أنواع أخرى من اللغات أقل رسمية من المثالين السابقين للتعامل في هذه البيانات منها لغة SQL وهي لغة علاقات تحويلية، ولغة OBE وهي لغة علاقات بالرسوم Graphics .

(١٩،٧،٢) نموذج كوداسيل للشبكات

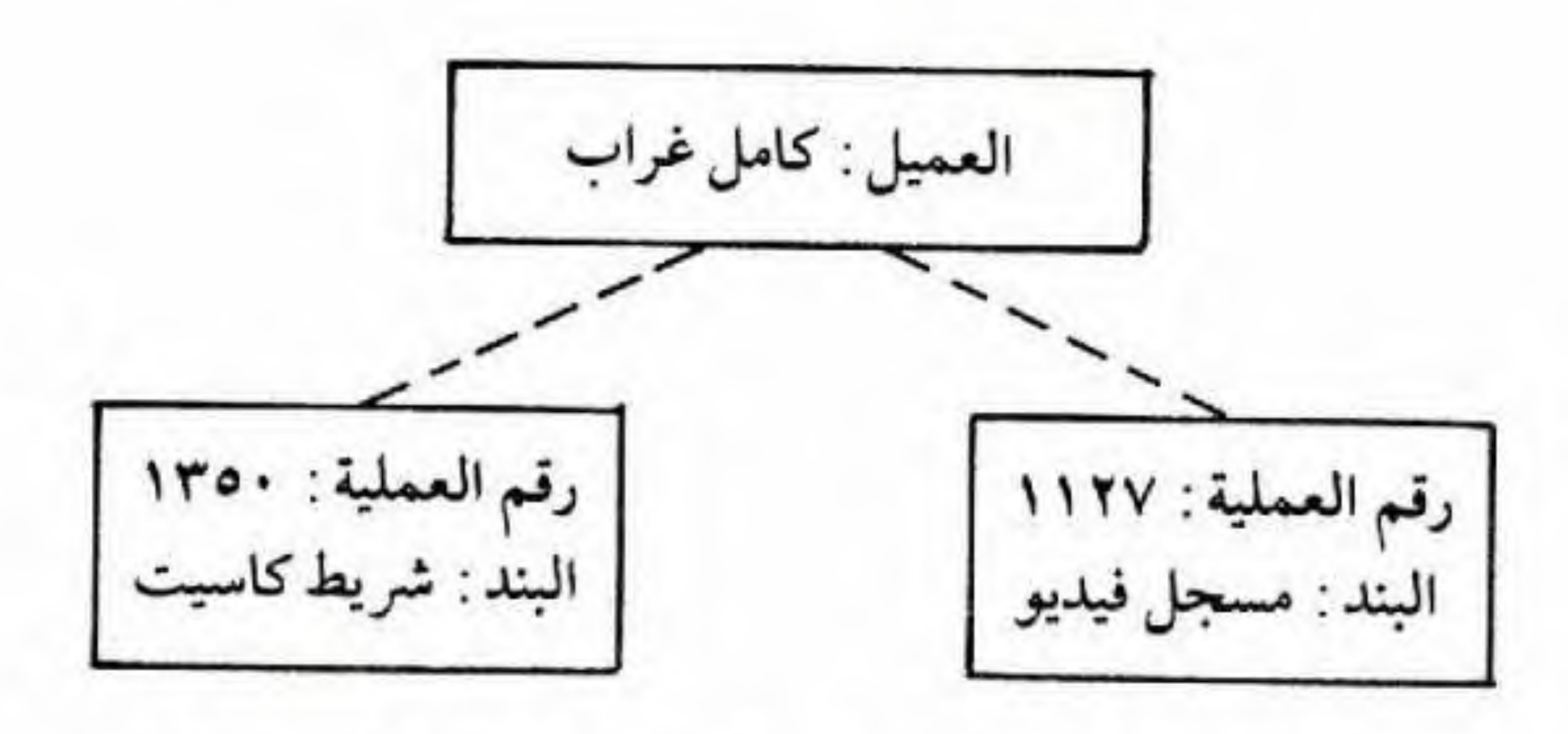
يمكن في هذا النموذج النظر إلى الوحدات في مجموعات. فبالعودة إلى مثال مؤسسة فادي للفيديو يمكن تقسم الأشرطة إلى أنواع حسب نوعية المادة المسجلة على

كل منها (أفلام مغامرات ـ أفلام اجتماعية ـ أفلام أطفال ـ برامج مسجلة ـ مسلسلات تليفـزيونية ـ رياضـة مثـلاً). ولكـل من هذه الأنـواع عنـوان للمادة المسجلة وزمن للتسجيل، وسعـر للتـأجير، وعدد من النسخ، وعدد للأشرطة المسجلة عليها المادة الواحدة. وهنا يمكن النظر إلى المعلومات المتعلقة بمادة تسجيلية معينة على أنها مجموعة واحدة، كما هو موضح في الشكل **١٩,٥**.



شكل ١٩,٥ . مثال لمجموعات كوداسيل لمؤسسة قادي للفيديو.

وبطريقة مماثلة يمكن تمثيل بيانات المستأجرين. ويوضح الشكل **١٩,٦** مثالاً لذلك.



شكل ١٩,٦ . مثال لمجموعات كوداسيل لمؤسسة فادي للفيديو.

وفيه يستأجر العميل نوعين من الوحدات التي تتعامل فيها المؤسسة. وهنا يمكن تخيل أن العميل (كوحدة) يمتلك بيانات الوحدات المبينة تحته في العمليتين. ومن ثم تتخيل العلاقة في شكل وحدة تمتلك مجموعات من البيانات بعدها. وليس هناك ما يمنع أن تمتلك كل من هذه المجموعات مجموعات أخرى، بدورها. فيصبح لدينا شبكة من المجموعات.

وتمثل بنود البيانات الصفات السابق ذكرها في نموذج العلاقات، كما تمثل كل البنود، وتجمع في شكل سجلات Records ؛ بعضها مالكة (تشير إلى) Owners لبعض السجلات الأخرى التي تلقب بالأعضاء Members . وتعد هذه العلاقة بين المالك والأعضاء مجموعة Set في حد ذاتها. وهناك العديد من البرامج الجاهزة بالأسواق التي تستخدم هذا النموذج لإدارة قاعدة البيانات.

ويمثل الشكل ١٩,٧ مقارنة بين نظامي العلاقات والشبكات من حيث تصوير البيانات وفئات الوحدات وتمثيلها، وتمثيل خصائصها أو صفاتها.

النموذج	كيفية تصوير البيان	كيفية تمثيل الوحدات	تمثيل العلاقة	تمثيل الخصائص
العلاقات	تمثيل البيانات في صف	تمثل فئات الوحدات في علاقات	كل علاقة عبارة عن صف	تمثل الخصائص في الصفات
الشبكات	تمثل البيانات في مجموعة	تمثل الفئات في مجموعات	كل علاقة عبارة عن سجل	تمثل الخصائص في بنود البيانات

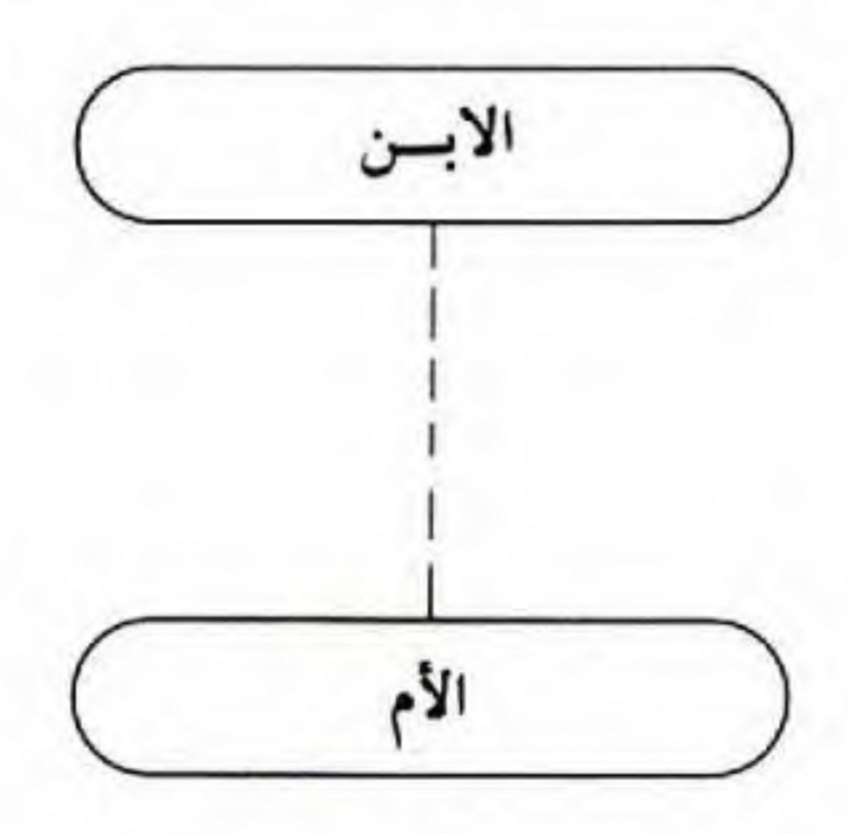
شكل ١٩,٧ . ملخص للمقارنة بين نظامي العلاقات والشبكات

(١٩ر٨) العلاقات بين بنود البيانات

بصرف النـظر عن نمـوذج قاعدة البيانات المستخدم (علاقات أو شبكات أو أشجار) فإنه يوجد عدة أنواع من العلاقات بين الوحدات وفئات الوحدات. وفيما يلي نعرض لأهم أنواع هذه العلاقات:

(١٩,٨,١) علاقــة الواحــد ـ للواحــد

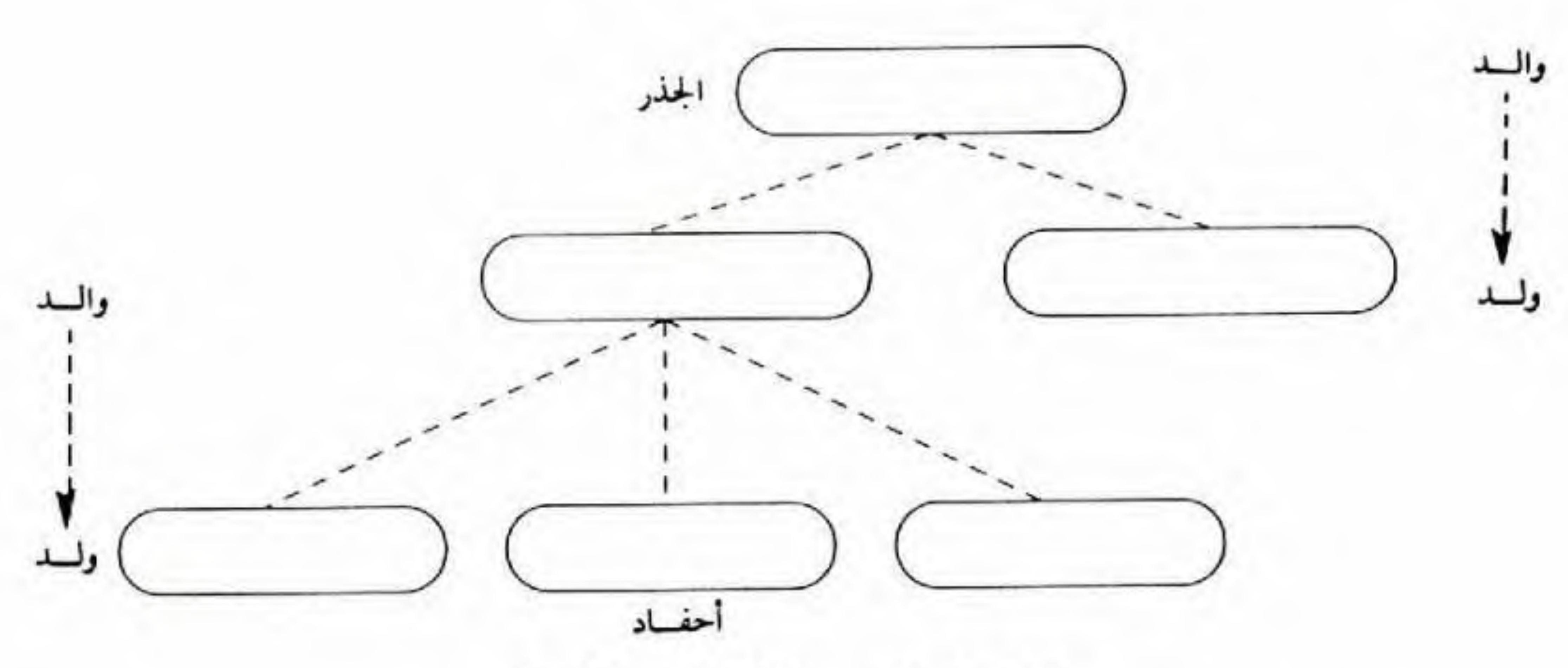
أبسط أنواع العلاقات التي يمكن أن توجد بين علاقتين أو وحدتين. وتوجد هذه العلاقة عندما تتعلق وحدة معينة في فئة واحدة للوحدات بوحدة أخرى في فئة أخرى للوحدات. مثال ذلك أن الفرد الواحد منا لا يمكن أن توجد له أكثر من أم. وعلى هذا تكـون معرفة الفرد محدودة لأمه. ومن دنيا الأعمال نجد أن لكل فاتورة رقمًا واحدًا. ويمثل الشكل **١٩,٨** هذه العلاقة.



شكل ١٩,٨. علاقة الواحد ـ للواحد.

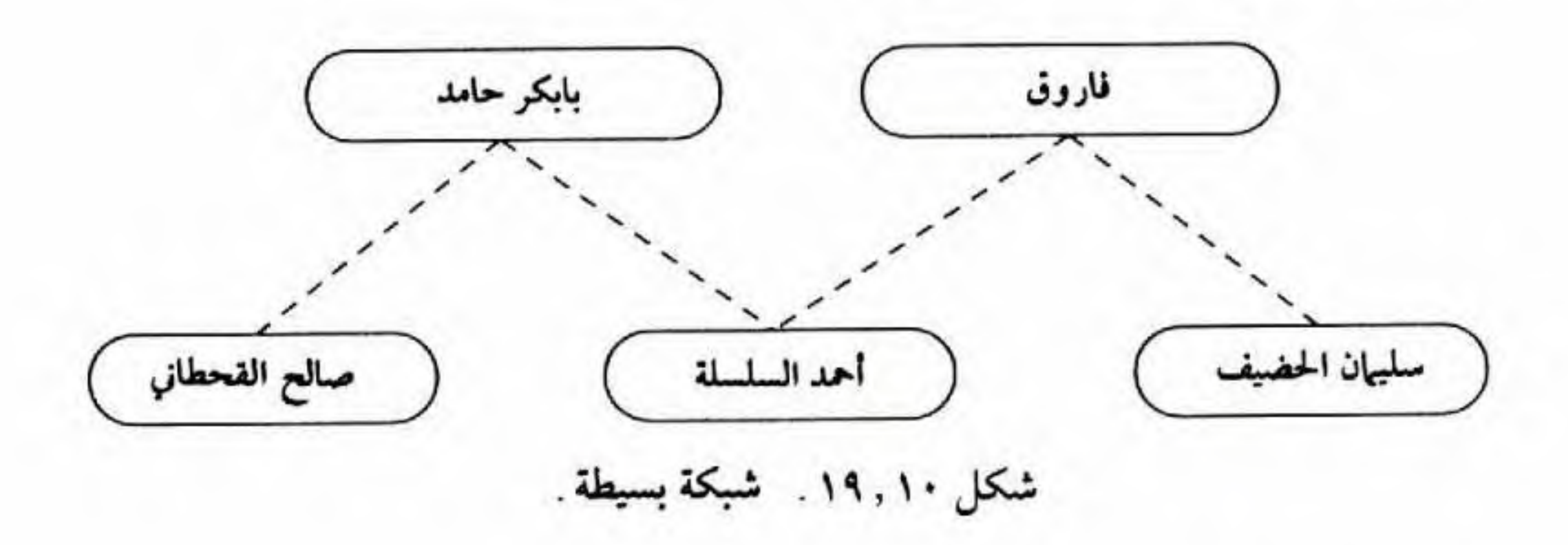
(١٩ر٨ر٢) علاقة الواحد ـ للعدة

وهي علاقة أكثر تعقيدًا من سابقتها إلى حد ما. وفيها ترتبط وحدة معيّنة من فئة معينة بوحدة أو أكثر من فئة وحدات أخرى. ومثال ذلك، أن الأم الواحدة يمكن أن يكون لها أكثر من ابن واحد. وفي دنيا الأعمال تحتوي الفاتورة الواحدة على عدة بنود من البضائع. ويمثل شكل **١٩,٩** هذه العلاقة.



شكل ٩ ,١٩ . علاقة الواحد للعدة .

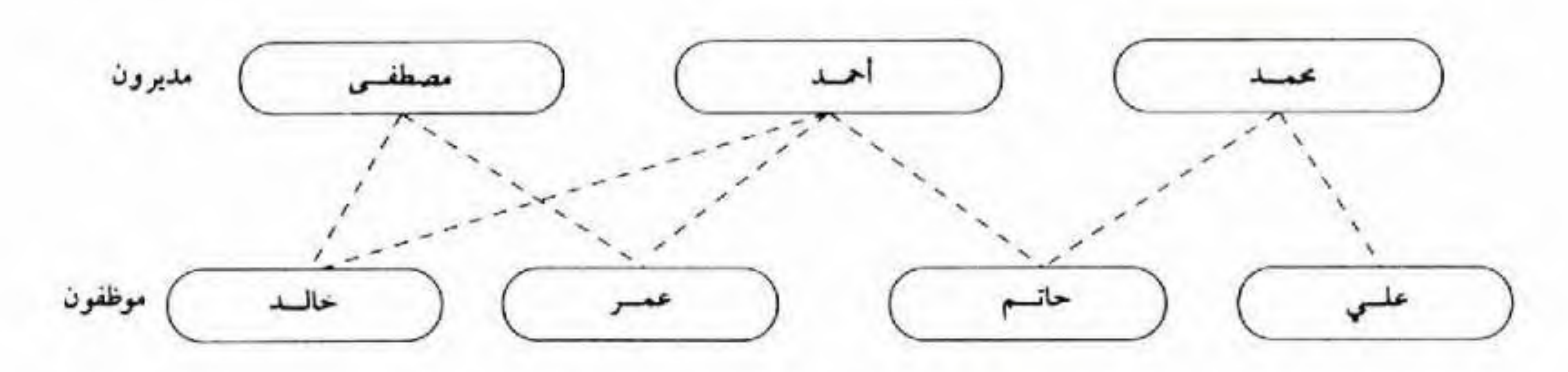
وقد يتعقد الأمر بدرجة أكبر إذا كان للابن الواحد، في الشجرة الممثلة للعلاقة، أكثر من والد واحد. كما هو موضح في الشكل **٩ ,١٩** الذي يمثل شبكة بسيطة. وفيه يعمل أحمد السالم في قسمين برئاسة فاروق وبابكر. وعلى هذا لا تكون علاقته كمرؤوس برئيسه علاقة بسيطة بل مركبة لأنه متعدد الرؤساء.



شكل ١٠ ,١٩ . شبكة بسيطة .

(٣ر٨ر١٩) علاقة العدة ـ بالعدة

وهي علاقة معقدة. وفيها قد يكون لوحدة معيّنة في فئة معيّنة علاقة بأكثر من وحدة في فئة أخرى في الوقت نفسه الذي تتعلّق فيه الوحدة الواحدة من هذه الفئة الأخرى بأكثر من وحدة في الفئة الأولى. مثال ذلك أنه أحيانًا ما يسجل الطالب لدى عدة أساتذة ويسجل لدى الأستاذ عدة طلبة للمادة نفسها، فهذه علاقة مركبة أو شبكة مركبة. وهذه العلاقة ممثلة في الشكل **١٠ ,١٩** .



شكل ١٩,١١ . علاقة الشبكة المركبة .

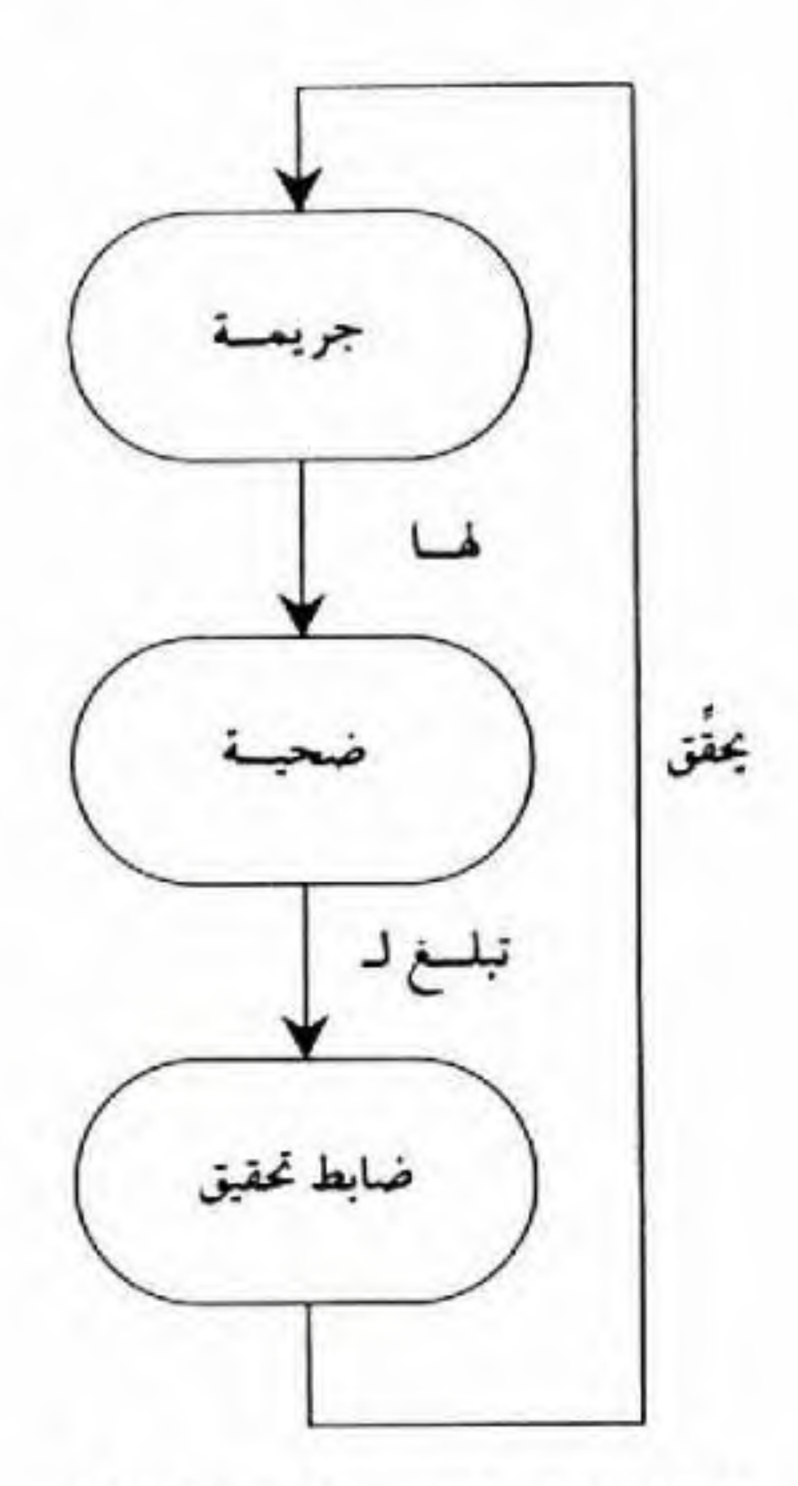
ففي الوقت الذي يرأس فيه أحمد كلًا من حاتم وعمر وخالد، يعمل حاتم تحت رئاسة محمد وأحمد من صف المديرين .

(١٩ر٨ر٤) علاقة الدوائر

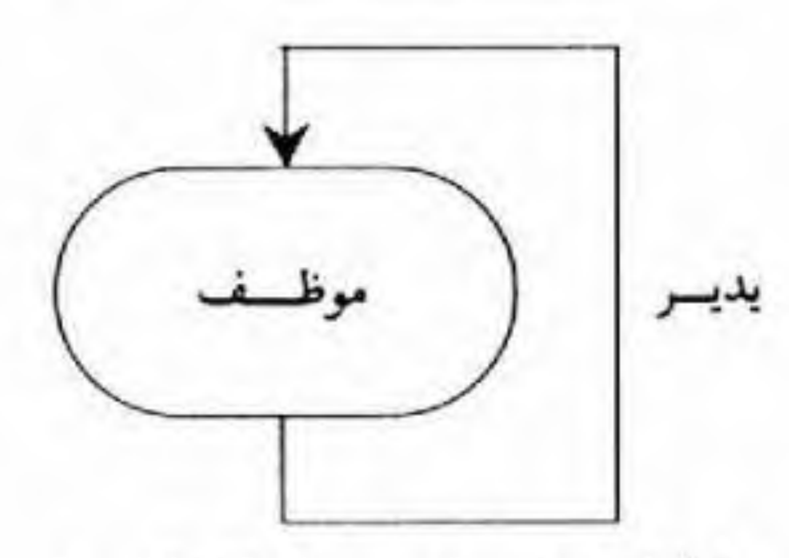
وفيها يمكن وصف العلاقات لوحدة من خلال وحدات أخرى تعود مرة أخرى للوحدة الأولى . فإذا أمكن وصف علاقة من وحدة إلى وحدة ثانية ومن الثانية إلى ثالثة وتستمر في هذه العملية حتى تعود في النهاية للوحدة الأولى فإن ذلك هو الدائرة . مثال ذلك قد يحتوي نظام إدارة المعلومات في قسم البوليس على تعريف لثلاث وحدات : جريمة، وضحية، وضابط تحقيق . وتكون العلاقة بين هذه الوحدات كالآتي : لكل من الجرائم ضحية أو ضحايا، وكل ضحية هي موضوع تحقيق لدى ضابط التحقيق، ويقوم ضابط التحقيق بتحقيق الجرائم . وما دام الأمر يبدأ من وحدة الجريمة ثم يعود إليها في النهاية، كما هو موضح في الشكل **١٩,١١** فإن الأمر يتعلق بعلاقة دائرة .

(١٩ر٨ر٥) علاقة الدوارة

كذا يمكن تعريف العلاقة منها لنفسها وتعرف هذه العلاقة بالدوارة . وتحدث عندما يقوم موظف عادي بقيادة فريق من الموظفين العاديين في التدريب، وهنا يقود الموظف موظفًا آخر . كذا عندما يمرض الطبيب فإنه يعرض نفسه على طبيب آخر . وإذا وقع المحامي في مشكلة قانونية فلابد له من اللجوء إلى محامٍ آخر ليمثله أمام القضاء . ويمثل الشكل **١٩,١٢** هذه العلاقة بيانيًا .



شكل ١٢, ١٩. علاقة الدائرة.



شكل ١٣, ١٩. علاقة الدورة.

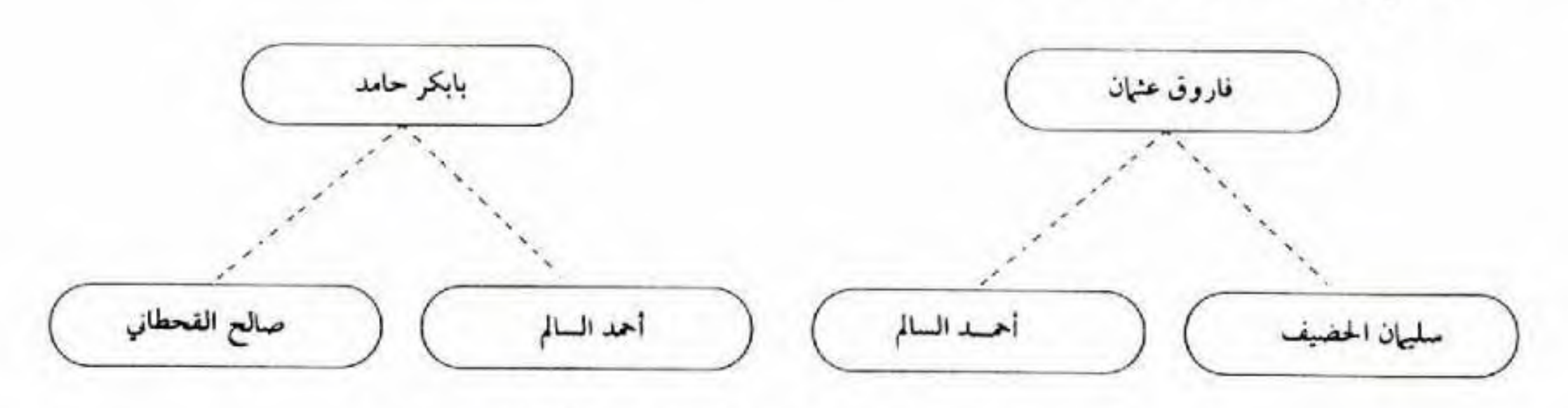
(٩ر١٩) تبسيط العلاقات المعقدة

من الصعب جدًّا تمثيل الشبكات المعقدة والبسيطة مباشرة في نظم المعلومات لكبر عدد العلاقات اللازم مراعاتها في الوقت نفسه بين مختلف وحدات البيانات. ولكن يمكن - باستخـدام عدة أساليب - تحويل هذه الشبكات إلى علاقات أبسط يمكن معالجتها بسهولة بصرف النظر عن النموذج المستخدم في تنظيم البيانات. وينتج عن استخدام هذه الأساليب: تحليل الشبكات موضع النظر إلى تنظيم أبسط العلاقات هو تنظيم «الشجرة».

(١ر٩ر١٩) تحليل الشبكات البسيطة

يمكن تمثيل العلاقات من نوع الشبكات البسيطة، (**انظر شكل ١٩,١٠**)، باستخدام تنظيم الشجرة. لاحظ أن تنظيم الشبكة البسيطة يماثل الشجرة غير أنه يسمح للفروع أن يكون لها أكثر من جذر واحد. فإذا أمكن إيجاد نسخة مكررة من كل فرع له أكثر من جذر بعدد جذوره، فإنه يمكن التوصل في النهاية إلى تمثيل العلاقات نفسها في الشبكة الأصلية.

باستخدام شكل **١٩,٩**، **لاحظ أن أحمد السالم يعمل تحت** رئاسة كل من فاروق وبابكر حامد. ومن ثم يلزم استخدام **شجرتين لتمثيل هذه العلاقات** كما هو موضح في الشكل **١٩,١٤**.



شكل ١٩,١٤. تقسيم الشبكة البسيطة إلى شجرتين.

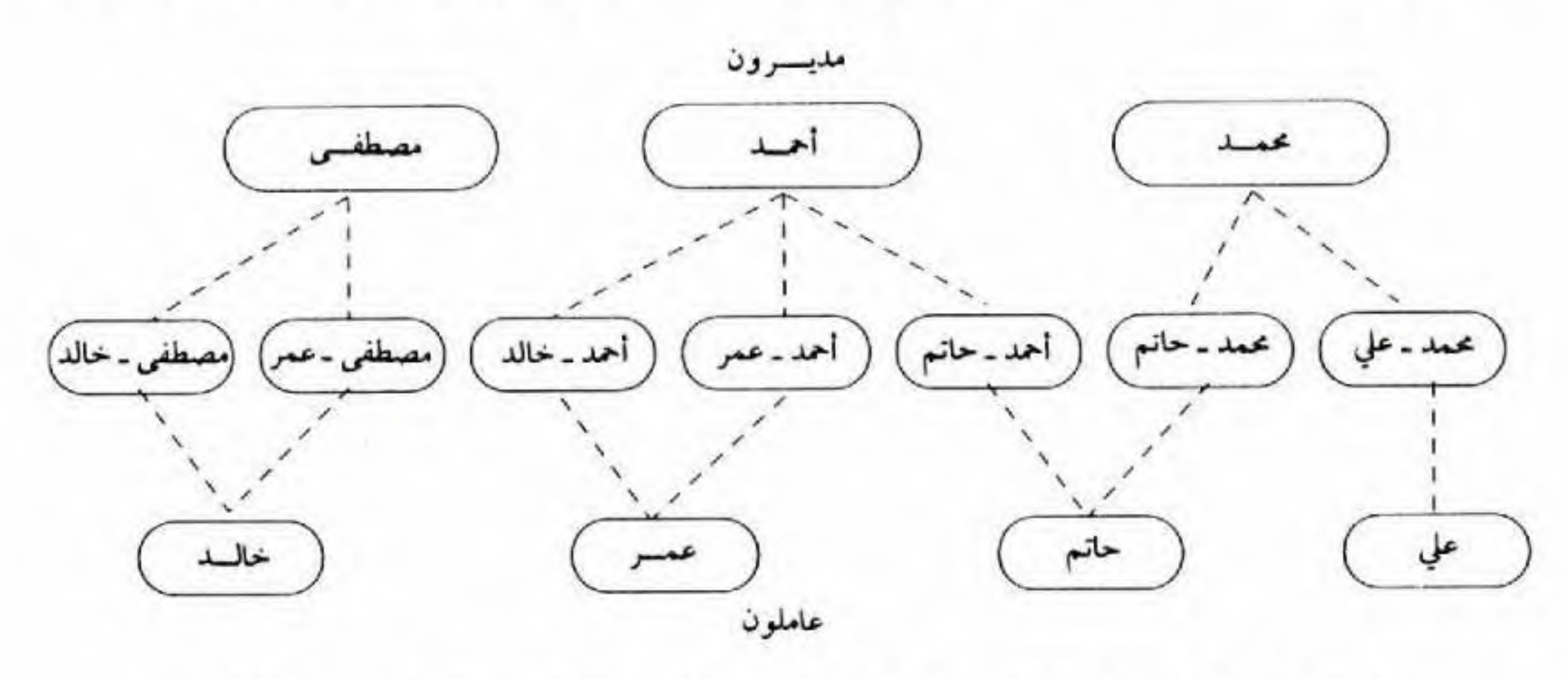
فإذا قارن الفرد بين التنظيم الناتج والشبكة البسيطة الأصلية وجدهما متساويتين. وبالطبع يسهل الآن تمثيل كل من الشجرتين في قاعدة البيانات لتبسيط العلاقة الأصلية.

(٢ر٩ر١٩) تحليل الشبكات المركبة

من الممكن أيضًا استخدام تنظيم الشجرة لتبسيط العلاقات من نوع الشبكات المركبة، (**انظر الشكل ١٩,١٠**)، إلا أن الأمر يصبح أكثر تعقيدًا عما سبق رؤيته في الشبكات البسيطة عاليه. وتتطلب الخطوة الأولى في ذلك تكوين علاقات التقاطع. وتمثل علاقات التقاطع عدد تركيبات الفرع والجذر.

باستخـدام الشكل ١٠ , ١٩ نجد أن هناك علاقات بين مصطفى (كمدير) واثنين من العاملين: الأولى علاقة التقاطع بين مصطفى وعمر، والثانية بين مصطفى وخالد. وبالأسلوب نفسه يمكن تعريف ثلاث علاقات تقاطع بين أحمد وخالد، وبين أحمد وعمر، وبين أحمد وحاتم.

بتحديد علاقات التقاطع تصبح كل منها فرعًا في تنظيم علاقات جديد. فيعاد وضع تنظيم العلاقات الأصلي «الشبكة المركبة» بحيث يصبح كل من فروعها الأصلية جذرًا لواحدٍ أو أكثر من الفروع الجديدة التي تمثل علاقات التقاطع. ويوضح الشكل **١٤ , ١٩** هذه الخطوة. ومن ثم يتحول تنظيم الشبكة المركبة إلى شبكة بسيطة. ويكون

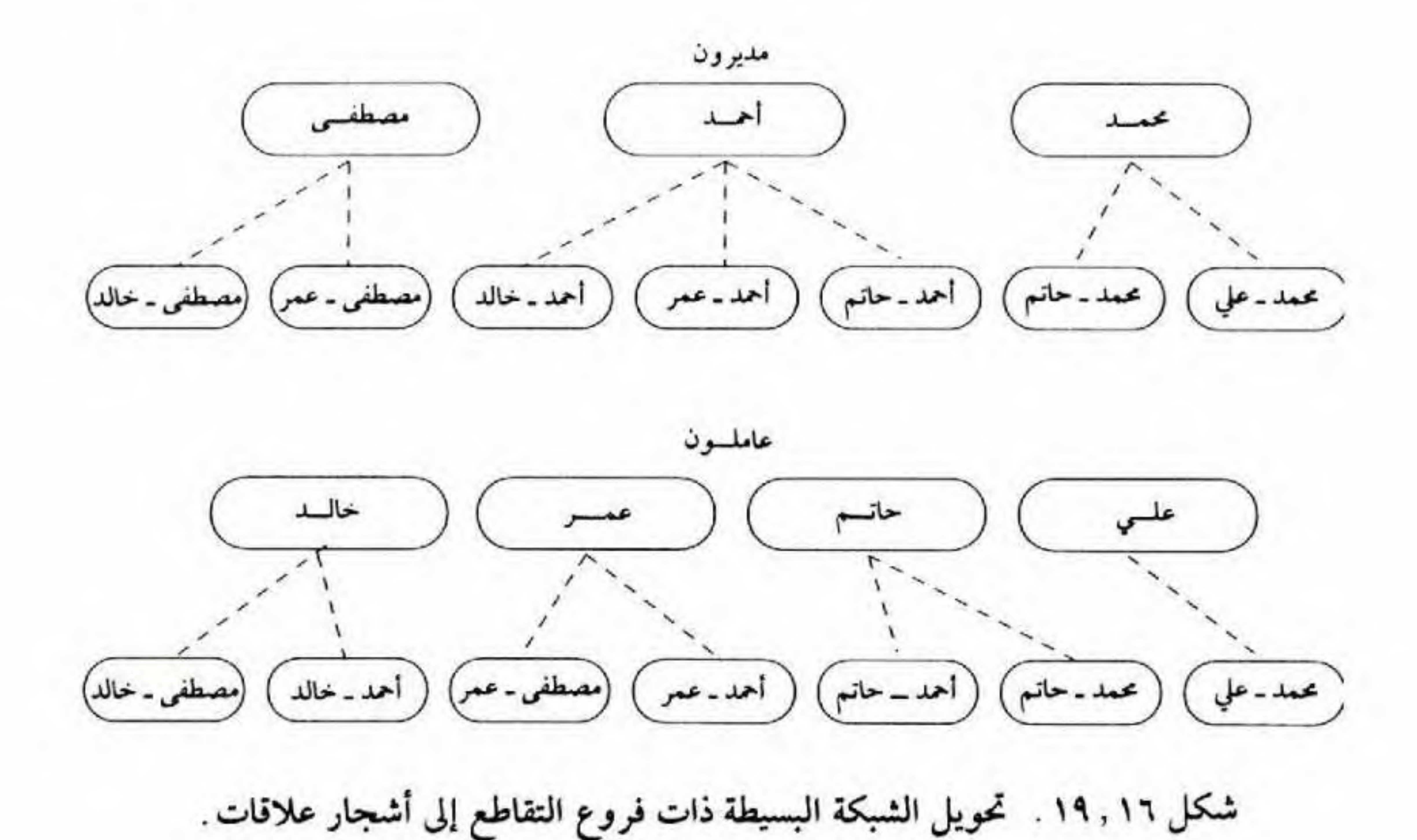


شكل ١٥ , ١٩ . تحويل الشبكة المركبة إلى شبكة بسيطة باستخدام فروع التقاطع.

لكل فرع يمثل علاقة تقاطع جذران: أحدهما إلى الجذر الأصلي، ويصبح من السهولة الآن اتباع أسلوب تحويل الشبكات البسيطة إلى أشجار لتبسيط هذه العلاقات وتمثيلها في قاعدة البيانات كما هو مبين في الشكل **١٥ , ١٩**.

(١٠ر١٩) خريطة وحدات البيانات

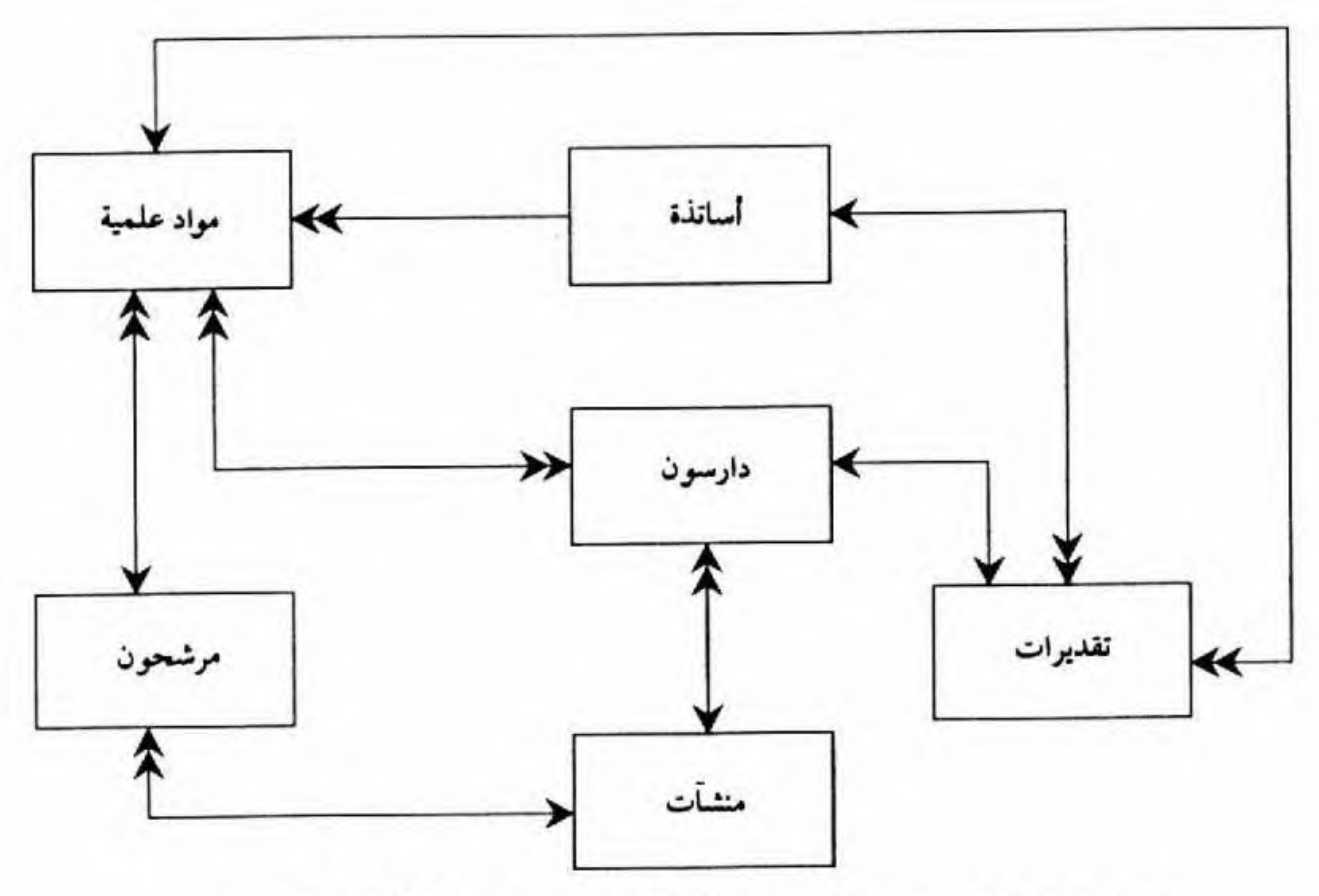
يبين شكـل **١٦ , ١٩** مثـالاً لخريطة وحـدات بيانات لمعهد التنمية الإدارية العصري. وفيها يتضح أن هناك ست وحدات للبيانات هي: الأساتذة، والدارسون



شكل ١٦ , ١٩ . تحويل الشبكة البسيطة ذات فروع التقاطع إلى أشجار علاقات .

في برامج التنمية الإدارية المختلفة، ومواد الدراسة في التنمية الإدارية، والمنشآت التي توفد موظفيها لتلقي برامج التنمية الإدارية المختلفة، والمرشحون للدراسة في برامج الدراسة المختلفة من موظفي الهيئات والمنشآت المختلفة، وتقويم الدارسين لأساتذتهم وتقويم الأساتذة للدارسين .

ويرمز كل مستطيل في الخريطة أعلاه إلى وحدة من وحدات البيانات ذات الاهتمام من ناحية إدارة معهد التنمية الإدارية العصري، كما يمثل كل خط يصل بين إثنين من هذه المستطيلات إلى علاقة ذات أهمية لإدارة المعهد . وتمثل الأسهم المزدوجة الرأس علاقة «عدة» في الاتجاه الذي يشير إليه السهم . كما يمثل السهم ذو الرأس الواحد علاقة «واحد» في الاتجاه الذي يشير إليه السهم . فمثلاً، يخص كل تقدير مادة علمية واحدة، ومن ثم نجد أن الخط من مستطيل التقديرات إلى مستطيل المواد العلمية له سهم ذو رأس واحد . وعلى النقيض من ذلك نجد أن الخط في الاتجاه المضاد من المواد العلمية إلى التقديرات له سهم ذو رأس مزدوج، بما يعني أن لكل مادة علمية تقديرات عدة، كل منها تخص أحد الدارسين .

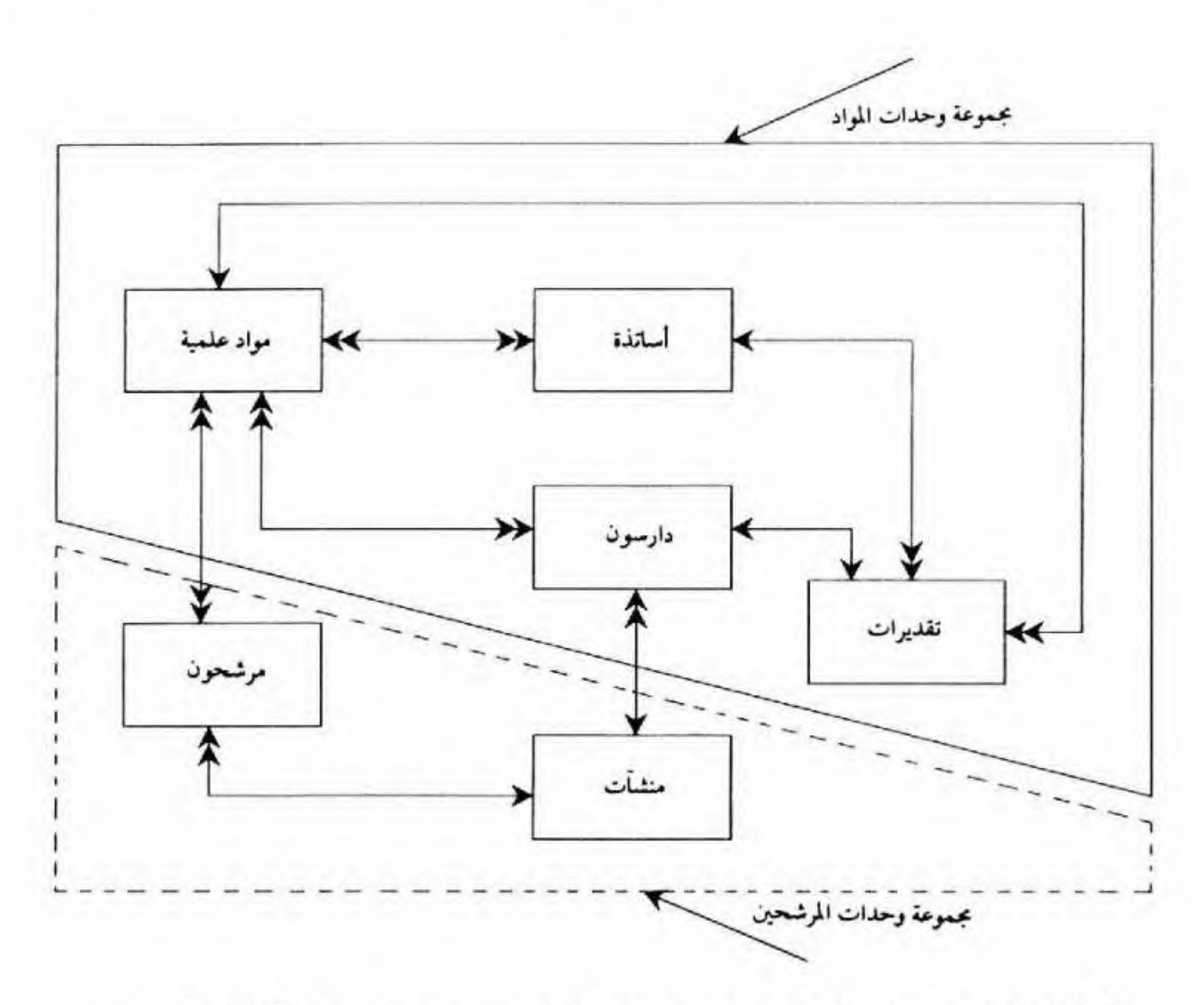


شكل ١٧ , ١٩ . خريطة وحدات البيانات لمعهد التنمية الإدارية العصري.

لاحظ أن خريطة وحدات البيانات لا تبين تفاصيل عن رؤى مستخدمي البيانات المختلفين، أو وحدات البيانات، أو عناصر البيانات، أو نطاق كل منها.

(١١ر١٩) خريطة مجموعات وحدات البيانات

يبين شكل **١٧ , ١٩** خريطة مجموعات وحدات البيانات الخاصة بمعهد التنمية الإدارية العصري السابق. ومنها يتضح وجود مجموعتين لوحدات البيانات: مجموعة المواد، ومجموعة المرشحين للدراسة بالمعهد. وتتكون مجموعة وحدات المواد من وحدات البيانات الأكثر تعلقًا بتدريس المواد بالمعهد: المواد الدراسية، والأساتذة، والتقديرات. أما مجموعة وحدات المرشحين فتتكون من: المرشحين، والمنشآت التي ينتمون إليها. وتجدر الإشارة هنا إلى استخدام البيانات المتعلقة بالمجموعة الأولى كثيرًا بواسطة هيئة تدريس المعهد، بينما ينتظر أن تكون بيانات المجموعة الثانية موضع اهتمام القائمين على ترويج خدمات المعهد التدريسية وتسويقها بين الأفراد والمنشآت المختلفة.



شكل ١٨ , ١٩ . خريطة مجموعات وحدات البيانات بمعهد التنمية الإدارية العصري.

وبالطبع لا يتحقق الاستقلال التام بين هاتين المجموعتين. لاحظ الخطين اللذين يقطعان الحدود بين المجموعتين المحددتين. وسيتضح هذا التداخل أكثر عند استعراض مجال رؤية مستخدمي النظام لاحقًا.

(١٢ر١٩) مجال رؤية المستخدم للبيانات

يتناول تحليل احتياجات مستخدمي المعلومات في النظام العمل عن قرب مع مستخدمي النظام، لتعريف احتياجاتهم من المعلومات بشكل تفصيلي. ويعني ذلك تحديد المعلومات بالطريقة التي تظهر بها في المستندات المتداولة أو على شاشة أجهزة العرض أو حتى في ذهن مستخدمي النظام.

وتمثل الأشكال **١٨ , ١٩** إلى **٢٢ , ١٩** مجالات رؤية مختلفة لخمسة مستخدمين للنظام في معهد التنمية الإدارية العصري السابق.

تقرير التقديرات النهائية والتقويم

المادة: نظم المعلومات الإدارية

التاريخ: ٢٠ فبراير ١٩٨٧م

المدرس: د. علي عبدالجبار

الكتاب: عاصم الخواجة، مقدمة في نظم المعلومات الإدارية (القاهرة: دار العرب للنشر، ١٩٨٦م)

الدارس	المركز الوظيفي	المنشأة	التقدير
محمد وفيق	رئيس حسابات	شركة السعودية للحوم	مقبول
صالح الداري	محلل نظم	شركة الجهاد التجارية	جيد
موفق العرفان	مبرمج	شركة العلم للخدمات	جيد جدًا
يوسف المحيمد	مدير معالجة بيانات	مؤسسة الكهرباء	مقبول

شكل ١٨ , ١٩ مجال رؤية البيانات لأستاذ بمعهد التنمية الإدارية العصري

الدارس: محمد وفيق

رئيس حسابات

شركة السعودية للحوم

ص.ب: ٢٣٤٥

الرياض ١١٩٤٣

المادة: نظم المعلومات الإدارية

المدرس: د. علي عبدالجبار

التاريخ: ٢٠ فبراير ١٩٨٧م

الكتاب: عاصم الخواجة، مقدمة في نظم المعلومات الإدارية (القاهرة: دار العرب للنشر، ١٩٨٦م)

الرسوم الدراسية: ٥٠٠٠ ريال سعودي

التقدير:

ترتيب المادة: (ضع رقمًا بين ١ و ٥):

شكل ١٩ , ١٩ مجال رؤية البيانات لدارس بمعهد التنمية الإدارية العصري

المادة: نظم المعلومات الإدارية

المدرس: د. علي عبدالجبار

التاريخ: **٢٠** فبراير **١٩٨٧**م

الكتاب: عاصم الخواجة، مقدمة في نظم المعلومات الإدارية (القاهرة: دا العرب للنشر، **١٩٨٦**م)

الرسوم الدراسية: **٥٠٠٠** ريال سعودي

التقويم العام للمادة: **٤,٥**

الدارس	المركز الوظيفي	المنشأة	التقدير	التقويم	الرسوم
محمد وفيق	رئيس حسابات	شركة السعودية للحوم	مقبول	٥	٥٠٠٠
صالح الداري	محلل نظم	شركة الجهاد التجارية	جيد	٤	٥٠٠٠
موفق العرفان	مبرمج	شركة العلم للخدمات	جيد جدًا	٥	٥٠٠٠
يوسف المحيمد	مدير معالجة	مؤسسة الكهرباء	مقبول	٥	٥٠٠٠

شكل ٢٠,١٩ مجال رؤية البيانات لمنسق مادة دراسية بمعهد التنمية الإدارية العصري

المادة: نظم المعلومات الإدارية

المدرس: د. علي عبدالجبار

دكتوراه الفلسفة في إدارة الأعمال

جامعة كولومبيا بالولايات المتحدة الأمريكية ١٩٨٥م

التاريخ: ٢٠ فبراير ١٩٨٧م

الكتاب: عاصم الخواجة، مقدمة في نظم المعلومات الإدارية (القاهرة: دار العرب للنشر، ١٩٨٦م)

الرسوم الدراسية: ٥٠٠٠ ريال سعودي

قائمة المرشحين

السيد/ علي الفرحان

محلل نظم معلومات

شركة الخليج للخدمات

ص.ب ٢٤٠٠ ـ الرياض ١١٤٥٩

السيد/ محمد العويضي

مبرمج أول

جامعة الملك سعود

ص.ب ٩٥٤١ ـ الرياض ١١٤٧٣

السيد/ مرسي العقاد

رئيس حسابات

شركة الغدير للمياه الصحية

ص.ب ٢٣٤٥ ـ الرياض ١١٢١١

شكل ١٩,٢١ مجال رؤية البيانات لمروِّج المواد الدراسية بمعهد التنمية الإدارية العصري

المادة: نظم المعلومات الإدارية

المدرس: د. علي عبدالجبار

التاريخ: **٢٠ فبراير ١٩٨٧م**

الكتاب: عاصم الخواجة، مقدمة في نظم المعلومات الإدارية (القاهرة: دار العرب للنشر، ١٩٨٦م)

التقويم العام للمادة: **٤,٥**

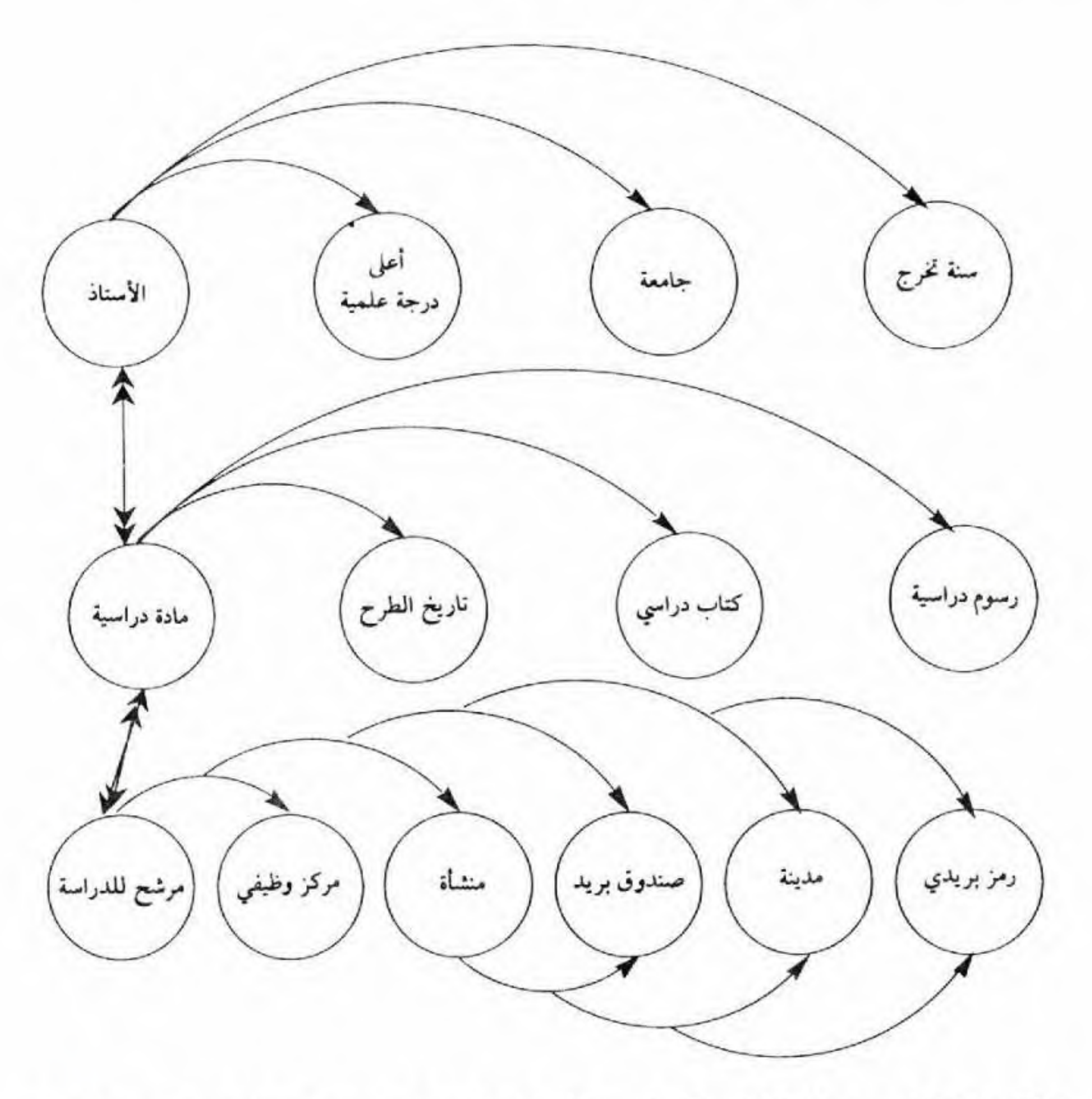
الرسوم الدراسية: **٥٠٠٠** ريال سعودي

الإيرادات الإجمالية للمادة:		**٢٠,٠٠٠** ريال سعودي
المصروفات:		
أتعاب تدريس	١٠,٠٠٠	
الكتب	٢,٠٠٠	
الترويج	١,٠٠٠	
نثريات	٥٠٠	
إجمالي المصروفات	———	**١٣,٥٠٠** ريال سعودي
صافي الدخل		٦,٥٠٠ ريال سعودي

شكل ٢٢,١٩ مجال رؤية البيانات للمراقب المالي بمعهد التنمية الإدارية العصري

(١٣ر١٩) خريطة الفقاعات

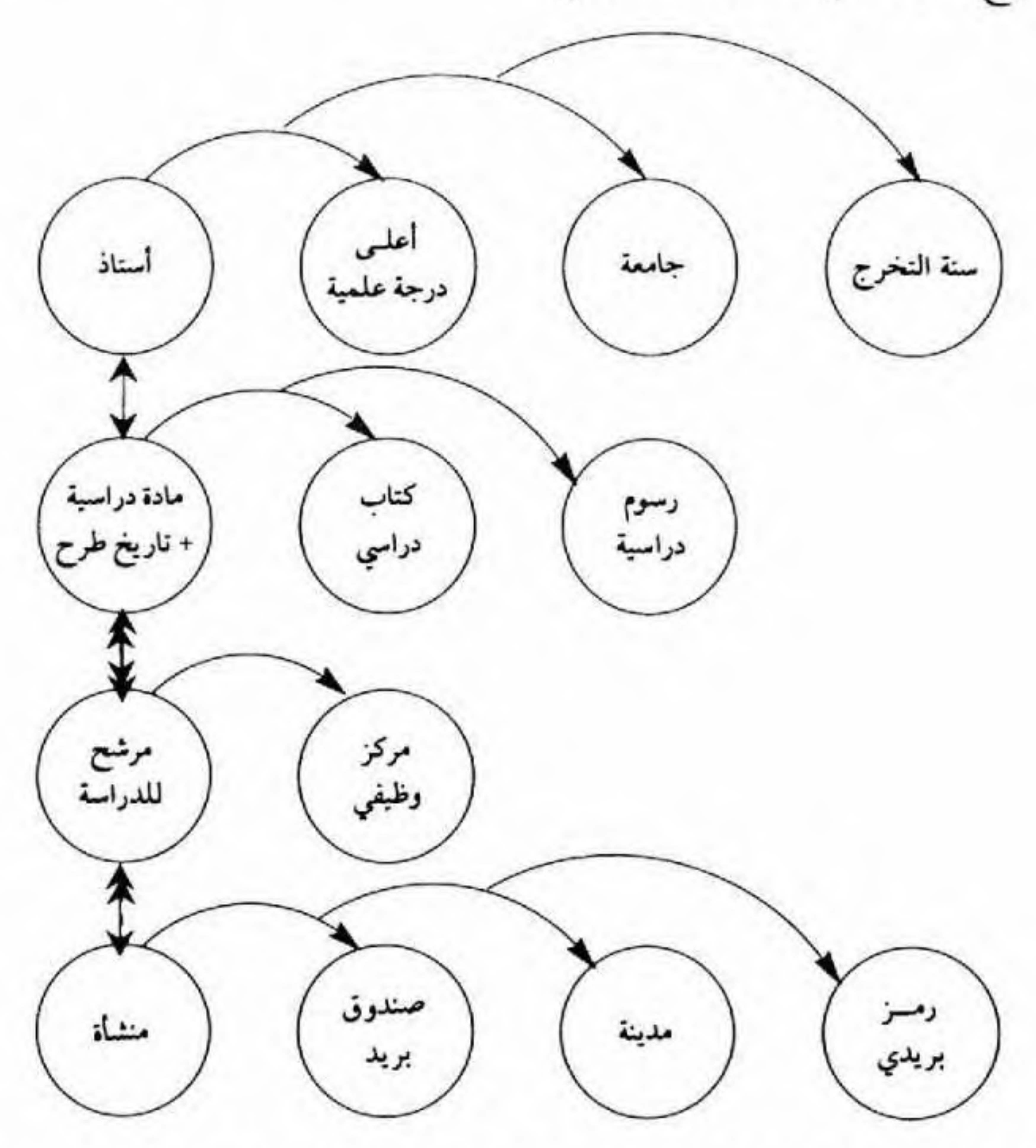
يوضح شكل **١٩ , ٢٣** خريطة فقاعات ـ قبل التبسيط ـ للبيانات في رؤية مروِّج المواد الدراسية. ومنها يتضح وجود علاقات عدة لعدة بين الأستاذ والمادة الدراسية من ناحية، وبين المادة الدراسية والمرشح للدراسة من ناحية أخرى، بما يستدعي التدخل لتبسيط العلاقات قبل تمثيلها في قاعدة البيانات.



شكل ١٩ , ٢٤ . خريطة فقاعات قبل التبسيط للبيانات في رؤية مروج المواد الدراسية بمعهد التنمية الإدارية العصري.

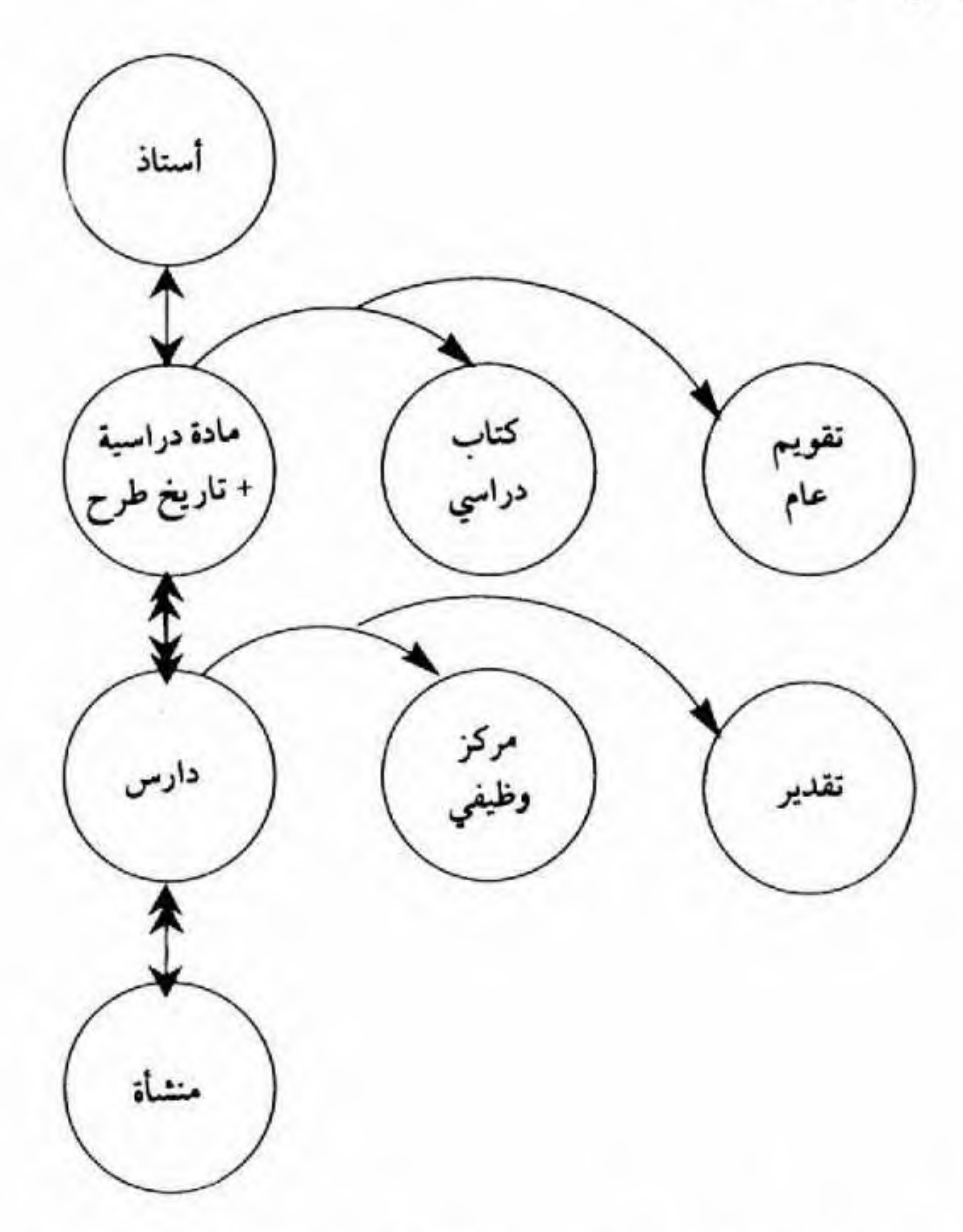
ويتضح منها أن وحدات البيانات الرئيسة في هذه الرؤية هي : الأستاذ، والمادة الـدراسية، والمرشح للدراسة. وأن صفات الأستاذ هي : أعلى درجة علمية حاصل عليها، والجامعة المتخرج منها، وسنة التخرج. وكذا فإن صفات المادة الدراسية هي : التواريخ التي تطرح فيها، والكتب المستخدمة فيها، والرسوم الدراسية. أما المرشح للدراسة فإن له مركزًا وظيفيًا، وينتمي إلى منشأة معينة، لها صندوق بريدي معين، وتقع في مدينة معينة، لها رمز بريدي معين.

وبتحويل هذه الشبكة إلى شبكة بسيطة ـ كما سبق تناوله عاليه ـ يتم التوصل إلى خريطة الفقاعات المبسطة الموضحة في الشكل **١٩,٢٤**، وفيها نجد أن أقصى تعقيد هو من نوع علاقة الواحد للعدة لا أكثر.



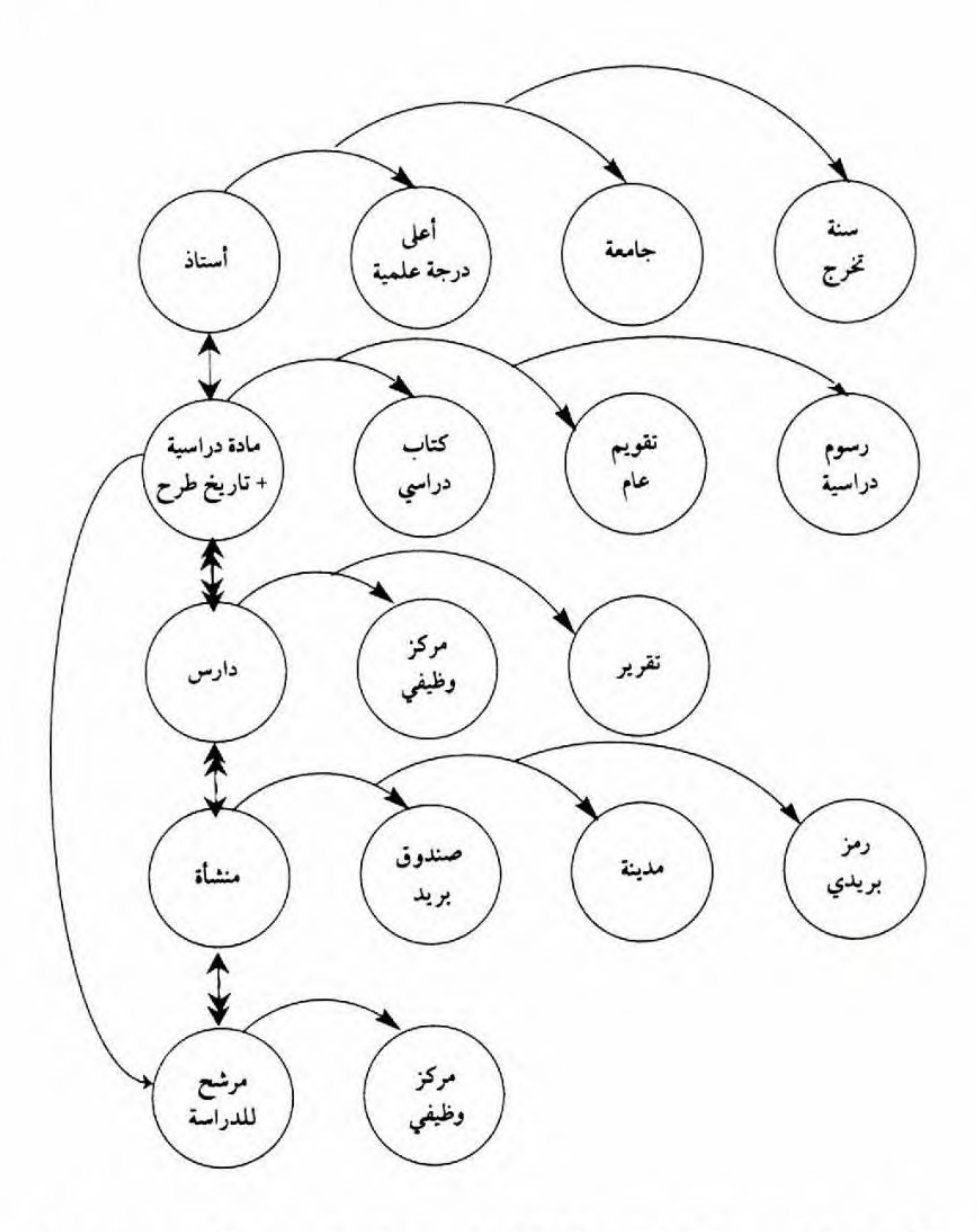
شكل ١٩,٢٥ . خريطة فقاعات مبسطة للبيانات في رؤية مروّج المواد الدراسية بمعهد التنمية الإدارية العصري.

أما الشكل **١٩,٢٥** فيمثل خريطة فقاعات مبسطة للبيانات في رؤية الأستاذ. وفيهـا يتضـح وجود أربع وحدات للبيانات هي: الأستاذ، والمادة العلمية في تاريخ معين، والدارس، والمنشأة.



شكل ١٩,٢٦. خريطة فقاعات مبسطة للبيانات في رؤية الأستاذ بمعهد التنمية الإدارية العصري.

أمـا الشكـل **١٩,٢٦** فيمثل خريطة فقاعات متكاملة لرؤية كل من المروج والأستاذ بمعهد التنمية الإدارية العصري. وقد تم تبسيط الخرائط الممثلة لرؤية كل من المروج والأستاذ للبيانات قبل القيام بدمجها. وقد أشير للبيانات المتكررة في الرؤيتين مرة واحدة فقط بالطبع.



شكل ٢٧ , ١٩ . خريطة فقاعات متكاملة لرؤية مروج المواد الدراسية والأستاذ بمعهد التنمية الإدارية العصري.

(١٤ر١٩) قواعد البيانات الموزعة

ازداد انتشــار استخدام الحاسبات الآلية في أعمال الأقسام المختلفة للمنشآت خلال الخمسينيات والستينيات من القــرن الميلادي الحــالي. وكـانت أعـمال تلك الحاسبات تحت سيطرة وتحكم إدارة الأقسام المختلفة التي تستخدمها، مما دعا إلى نمو لا مركزية معالجة البيانات. وقد أدى هذا الاتجاه في النهاية ـ بعد وضوح عيوبه ـ إلى اتجاه مضاد لتحقيق مركزية معالجة البيانات. وقد اتخذ ذلك اتجاهًا من المنشآت إلى اقتناء الحاسبات الآلية الضخمة ذات الأجهزة والبرامج المتقدمة التي تحقق الاشتراك في الاستخدام. وقد تأكد هذا الاتجاه أكثر وأكثر خلال الستينيات والسبعينيات.

وقـد استـدعى ظهـور الحـاسبـات متـوسـطة وصغـيرة الحجم وتقـدم وسائل الاتصـالات إعادة النظر في اتجاه التركيز السابق. فقد نشأ عن استخدام الحاسبات الكبيرة عدة مشكلات وصلت في بعض الحالات لإتخامها بالعمل المطلوب وعدم قدرتها على إنجاز المهام المحددة. بالإضافة إلى ذلك فقد اتضحت عدم قدرة أقسام معالجة البيانات المركزية على الاستجابة لكل احتياجات المستخدمين بالسرعة المرجوة.

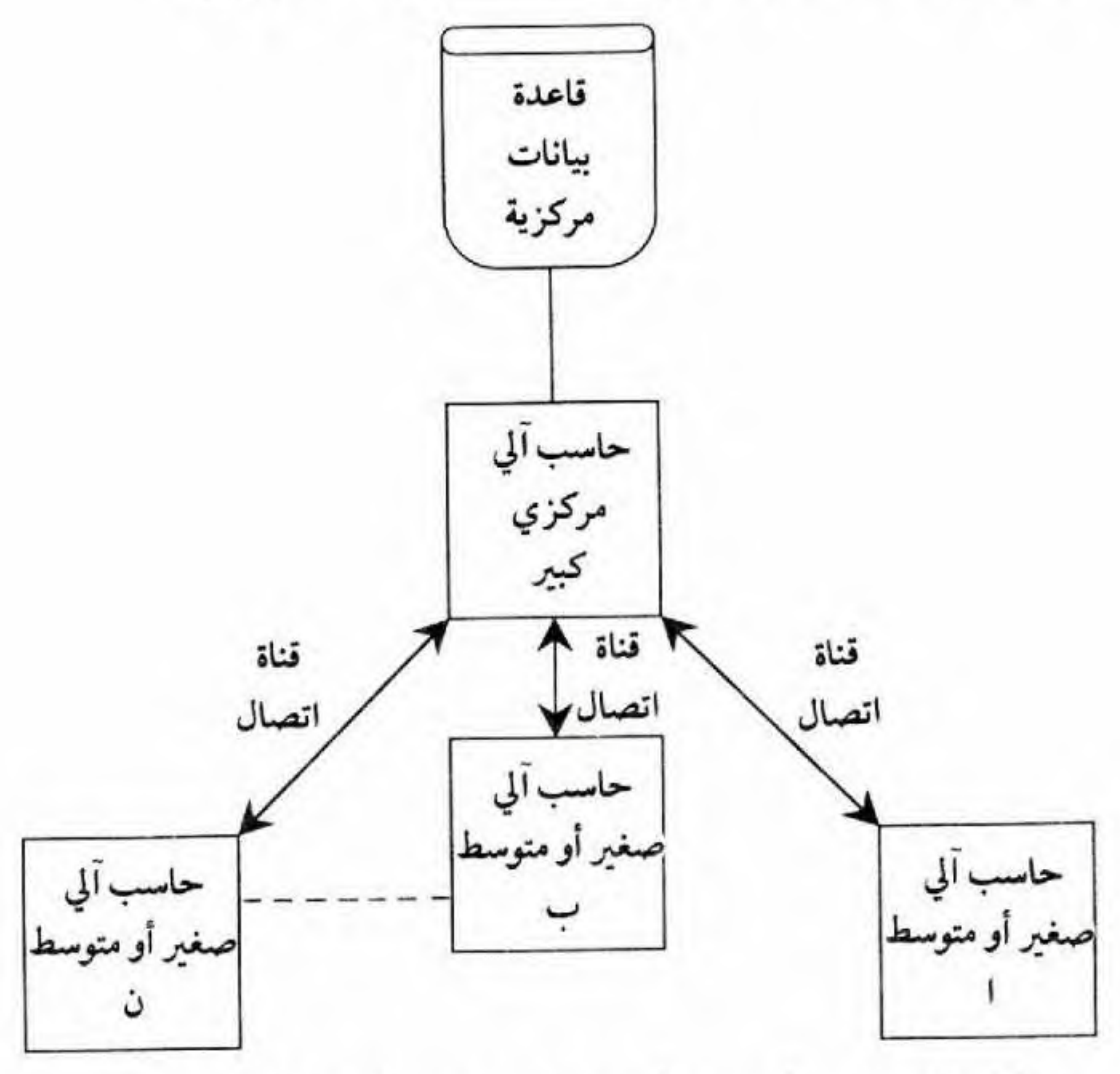
وللتغلب على هذه المشكلة، تم استخدام إمكانات اتصالات البيانات لتطوير شبكات عمل مكونة من حاسب آلي مركزي كبير وعديد من الحاسبات الآلية الصغيرة أو المتوسطة أو حتى كبيرة الحجم (في بعض الأحيان) التي جرى وضعها في الأماكن التي تحتاج إلى استخدامها بالأقسام المختلفة. وهو ما يطلق عليه مبدأ «المعالجة الموزعة للبيانات».

وتجدر الإشارة هنا إلى إمكان اتصال كل من وحدات الشبكات عاليه ببعضها بعضًا. وفي كثير من هذه الشبكات يقل الاعتماد على الحاسب المركزي الكبير ويزيد الاعتماد على الحاسبات الصغيرة والمتوسطة اللامركزية الموزعة على أرجاء تنظيم المنشأة.

فإذا استخدم مبدأ لا مركزية معالجة البيانات فإن ذلك يؤدي إلى توزيع طاقة معالجة البيانات حسب الاحتياج إليها في كل من الأقسام. ومن الطبيعي يشكل توفير البيانات اللازمة أحد أهم احتياجات المعالجة المطلوبة.

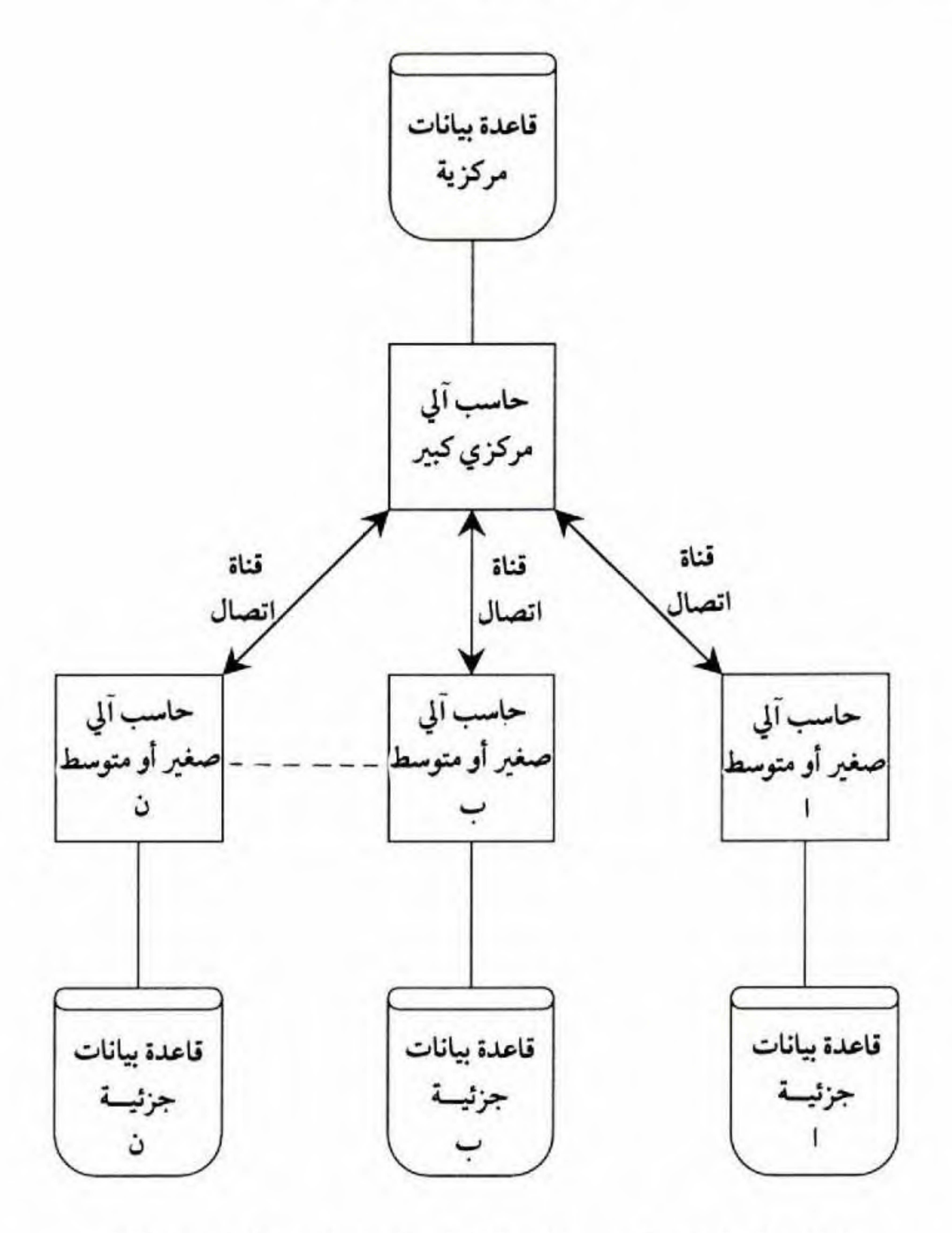
ويمكن ـ في بعض النـظم ـ الاحتفاظ بالبيانات في الحاسب الآلي المركزي، وتعطي الحاسبات الآلية الصغيرة والمتوسطة اللامركزية صلاحية طلب هذه البيانات من

الحاسب المركزي (**انظر الشكل ٢٧ , ١٩**). وبالرغم من إتاحة هذا الأسلوب للتحكم المركزي في البيانات، فإن ذلك يكون مكلفًا ولا يحقق الكفاءة، لانشغال قنوات الاتصال دائمًا وبصفة مستمرة لتوفير البيانات للحاسبات اللامركزية.



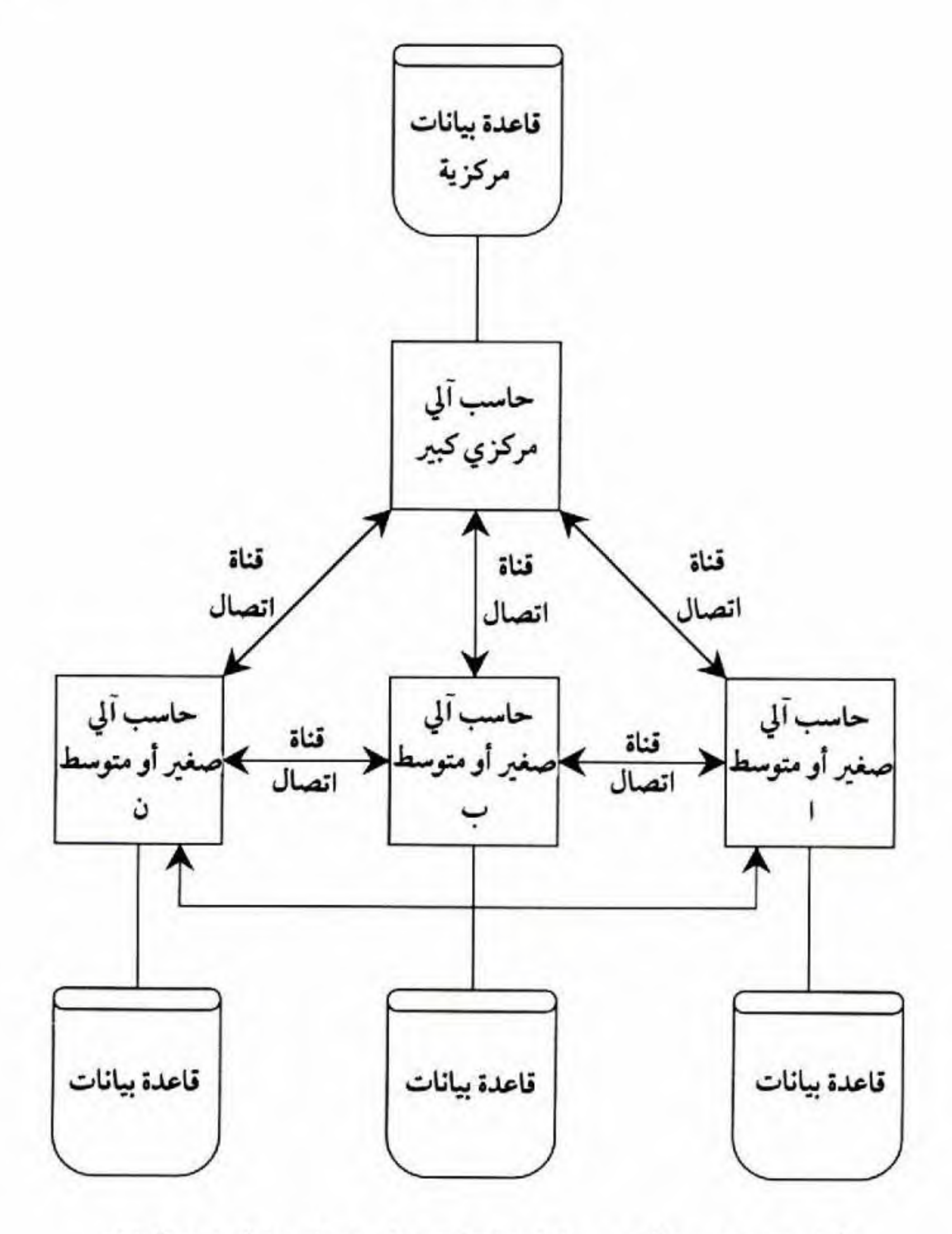
شكل ٢٨ , ١٩ . الأسلوب الأول لشبكات العمل الموزعة لقواعد البيانات.

ويحقق الأسلوب الثاني نوعًا من الاشتراك في النظام. فيتم فيه الاحتفاظ بأغلب البيانات في قاعدة البيانات المركزية بالحاسب المركزي الكبير في الوقت الذي تنسخ فيه صور لبعض هذه البيانات ليحتفظ بها في الحاسبات الآلية الصغيرة أو المتوسطة الموزعة على أرجاء التنظيم. وتمثل النسخ المختلفة لقاعدة البيانات المركزية بالقواعد الفرعية للبيانات المطلوبة لمواجهة احتياجات الأقسام المختلفة من هذه البيانات كل في حدود إطار أعماله وأنشطته. ويتيح هذا الأسلوب - كما هو موضح **في الشكل ٢٨ , ١٩**- طريقة أسرع وأقل تكلفة للوصول للبيانات المطلوبة عن الأسلوب الأول السابق.



شكل ١٩,٢٩ . الأسلوب الثاني لشبكات العمل الموزعة لقواعد البيانات.

ويسمح الأسلوب الثالث لكل حاسب آلي صغير أو متوسط فرعي بأن يحتوي على قاعدة بيانات فرعية للقيام بعمليات القسم المختص (انظر الشكل **١٩,٢٩**) . ولا تمثل قواعد البيانات الفرعية نسخًا جزئية مكررة من قاعدة البيانات المركزية في هذا



شكل ١٩,٣٠. الأسلوب الثالث لشبكات العمل الموزعة لقواعد البيانات.

الأسلوب. وتنحصر الصعوبة الأساسية في هذا الأسلوب في ضرورة توفير إمكانية تبادل البيانات بين الحاسبات الآلية الصغيرة أو المتوسطة الفرعية وبعضها، كل طبقًا لاحتياجاته، وكذلك بينها وبين القاعدة المركزية للبيانات ضمن إطار الحاسب الآلي المركزي، وهذا مما يتطلب توفير أنواع معقدة من البرامج التي تقوم بذلك.

(١٩ر١٥) الخلاصة

يمكن تقسيم برامج إدارة المعلومات عمومًا إلى فئتين: البرامج التطبيقية ونظم إدارة قواعد البيانات. وما نظم إدارة قواعد البيانات إلا برامج جاهزة متوافرة في السوق تحت أسماء متعددة تستخدم كأساس لإقامة نظم إدارة المعلومات. وبينما تشتري المنشآت نظم إدارة قواعد البيانات جاهزة من السوق نجد أنها تقوم بتطوير البرامج التطبيقية الخاصة بها بنفسها. وما قاعدة البيانات إلا حصيلة متكاملة من ملفات البيانات.

وقد مرت المنشآت في تطوير إدارة البيانات بثلاث مراحل: كانت تتعامل في الأولى مع ملفات مختلفة للبيانات في التطبيقات المختلفة باستخدام برامج مختلفة للدخول على هذه الملفات، وتعاملت في الثانية مع ملفات البيانات المختلفة في التطبيقات المختلفة عن طريق نظام موحد للدخول على البيانات فيما يسمى نظام الملفات، ثم آل الأمر في التطور إلى نظم إدارة قواعد البيانات وفيها تتعامل البرامج المختلفة للتطبيقات مع مجموعة موحدة من الملفات المتكاملة للبيانات باستخدام نظام إدارة قواعد البيانات للدخول على هذه البيانات فيما يسمى بنظم إدارة قواعد البيانات.

وتعد الكفاءة والفاعلية معياري الأداء النهائيين في نظم إدارة قواعد البيانات. ومن المفيد التفرقة بين هذين المعيارين. فنظم إدارة قواعد البيانات الكفؤة هي التي تؤدي مهمتها بأقل تكلفة ممكنة. أما نظم إدارة قواعد البيانات الفعالة فهي التي توفر المعلومات الصحيحة والحديثة المتعلقة باتخاذ قرار إداري معين بصرف النظر عن التكلفة. فإذا قارنا بين اعتباري الكفاءة والفاعلية، فإن الفاعلية تحظى بالأهمية الكبرى فلا يعني الإدارة أن يكون النظام كفؤًا إذا كان لا يوفر المعلومات المفيدة والعصرية لاتخاذ القرارات الإدارية.

وينبع من الاعتبارين السابقين تحقيق الأهداف الآتية:

١ ـ توفير التناول المرن للمعلومات.

٢ ـ المحافظة على تكامل وحداتها البيانات.

٣ ـ المحافظة على البيانات من التلف والضياع والسرقة.

٤ ـ توفير المشاركة في البيانات.

٥ ـ تخفيض تكرار البيانات .
٦ ـ العمل على تحقيق استقلالية البيانات عن البرامج التطبيقية .
٧ ـ تنميط تعريفات بنود البيانات .
٨ ـ تعلق البيانات بالقرار الإداري .

ويتعلق الغرض من بناء قاعدة بيانات التنظيم بتوفير نموذج منطقي للتنظيم نفسه من واقع بياناته . ولتحقيق ذلك يجب أن تحوي القاعدة مقومات عديدة عن التنظيم بدرجات متفاوتة من التفصيل المرغوب فيه للمساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية . وتقوم نظم إدارة قواعد البيانات على المقومات الآتية : تحديد وحدات القاعدة ، وتحديد صفات كل من هذه الوحدات ، وتحديد مجموعات الوحدات ، والتفرقة بين نوعيات وتكرار حدوث كل من هذه الوحدات .

وهناك نموذجان لإقامة نظم إدارة قواعد البيانات : نموذج العلاقات ونموذج الشبكات أو الكوداسيل . وتمثل وحدة البيانات في نموذج العلاقات بجدول توضح أعمدته صفات وحدة البيانات ، بينما تتعدد سطوره بدرجة تعدد حدوث هذه الوحدة . ويعد تعود الأفراد على الجداول أهم الخصائص الإيجابية لهذا النموذج . أما نموذج الكوداسيل فيمثل وحدات البيانات باستخدام شجرة أو شبكة تظهر فيها البيانات في شكل مجموعة . كما تمثل الفئات في مجموعات ، وتوضع كل علاقة على هيئة سجل ، وتمثل الخصائص المختلفة في بنود البيانات .

ويعد وضع التصور المنطقي للبيانات محور تصميم قاعدة البيانات أيًا كان النموذج المستخدم في تمثيلها عند وضع نظام إدارة قواعد البيانات . وتوجد لذلك عدة أنواع من العلاقات بين وحدات البيانات : علاقة الواحد ـ للواحد ، وعلاقة الواحد ـ للعدة ، وعلاقة العدة ـ للعدة ، وعلاقة الدوائر ، وعلاقة الدوارة . ويعقد أمر تصميم قاعدة البيانات استخدام علاقات مركبة فيها . لذا يلزم تبسيط العلاقات المركبة مثل علاقة العدة ـ للعدة وعلاقة الدوائر وعلاقة الدوارة عند القيام بذلك . ومن ثم لا يستحب استخدام أكثر من علاقة الواحد ـ للواحد وعلاقة الواحد ـ للعدة عند تصميم قواعد البيانات . ويتم تبسيط العلاقات المركبة بعدة طرق تهدف في النهاية إلى تحويل العلاقات المركبة إلى علاقة الواحد ـ للعدة .

وتعـد خريطة وحدات البيانات وخريطة مجموعات وحدات البيانات وخريطة الفقاعات من أهم الأدوات المستخدمة في تصميم قواعد البيانات.

وقـد ازداد في الآونة الأخيرة استخدام قواعد البيانات الموزعة بدلاً من قواعد البيانات المركزية في منشآت الأعمال. وهناك عدة أساليب لتحقيق توزيع إدارة قواعد البيانات. ويتوقف الأمر في الاختيار بين هذه الأساليب على تكلفة ومنفعته كل منها للمنشأة بالإضافة إلى إمكانية استخدام أسلوب معين من حيث توفر الإمكانات التقنية لذلك.

(١٦ , ١٩) حالات عملية

(١ , ٦ , ١٩) شركة الاستثمارات الوطنية

بعـد أن أتيحت لك فرصـة دراسـة نمـوذج العـلاقـات في نظام إدارة قواعد البيانات، أسند إليك مدير شركة الاستثمارات الوطنية في الأوراق المالية مهمة تصميم قاعدة بيانات للشركة حسب النموذج السابق. وبجمع البيانات عن النظام المطلوب اتضح الآتي:

١ ـ لدى الشركة نظام متقدم للمعلومات الإدارية يقوم على استخدام الحاسبات الآلية الحديثة.

٢ ـ تقوم الشركة بإدارة استثمارات عملائها من الأفراد الراغبين في الاستثمار في سوق الأوراق المالية (في السندات فقط).

٣ ـ ترغب الشركة في الاحتفاظ بمعلومات كافية عن كل من عملائها، ويتضمن ذلك: الاسم، والعنوان، ورقم الهاتف، ورقم الحساب، والسندات التي يمتلكها.

٤ ـ يقوم على حسابات العملاء لدى الشركة مجموعة من السماسرة هم المنوط بهم إدارة محافظ العملاء من الأوراق المالية المختلفة.

٥ ـ لدى الشركـة فروع متعددة منتشرة على نطاق المملكة باتساعها الجغرافي لخدمـة عملائها في كل منطقة من مناطقها. وحيث إن العملاء يتنقلون بين المناطق المختلفة وتراعي الشركة عدم نقل سماسرتها بين فروعها المختلفة، لذا ترغب الشركة في حفظ بيانات كل عميل في الفرع الذي فتح فيه حسابه.

٦ ـ كذا يهم الشركة الاحتفاظ بالبيانات اللازمة عن السندات التي يتعامل فيها عملاؤها: رتبة السند، وتاريخ استحقاقه، وقيمة الكوبون، والسعر الحالي، والعدد الكلي من كل سند، وإجمالي التكلفة.

٧ ـ لكل عميل عنوان واحد وهاتف واحد فقط، ولكل عميل منهم لقب (اسم العائلة أو الجد) لا يشاركه فيه أي عميل آخر، ويكون سمسار واحد من العاملين بالشركة هو المسؤول عن إدارة محفظة العميل من الأوراق المالية، وأنه يسمح لأي عميل أن يمتلك أكثر من محفظة واحدة من الأوراق المالية لكل منها غرض مختلف (كإدرار الدخل الجاري Current Income ، أو النمو Growth ، أو حماية أصل رأس المال المستثمر Principal Protection ، ومن ثم يمكن تسمية المحفظة بالغرض منها).

٨ ـ للشركة فرعان؛ يغطي كل منهما منطقة مختلفة. فرع الرياض ويعمل به سمساران: السيد متولي ومحمود مطر. والآخر بجدة ويعمل به سمسار واحد فقط هو فاضل حسون. يتقاضى السيد متولي ٤٠,٠٠٠ ريال، ويتقاضى محمود مطر ٤٥,٠٠٠ ريال، بينما يتقاضى فاضل حسون ٧٥,٠٠٠ ريال.

٩ ـ يدير السيد متولي ثلاثة حسابات للعملاء: حساب د. رمضان جاد وحساب د. إبراهيم بسيوني وحساب د. سامي وهبة.

١٠ ـ أما محمود مطر فيدير حسابين؛ أحدهما يملكه د. طلعت أسعد والآخر يملكه د. إسماعيل جمعة.

١١ ـ الغرض من محفظة د. رمضان جاد هو حماية أصل رأس المال المستثمر في سند واحد لشركة Sun Company بتكلفة مقدارها ١٨٩ ريالاً، وسند واحد آخر لشركة Palm Tree بتكلفة مقدارها ٩٠٠ ريال.

١٢ ـ أما د. إبراهيم بسيوني فيملك محفظتين: واحدة بغرض النمو، والأخرى لإدرار الدخل الجاري. وتتكون محفظة النمو التي يملكها من سندين لشركة Genesee Wheat تكلفتهما معًا ٢٢٠٠ ريال وسند لشركة National Finest تكلفته ٩٥٠ ريالاً. أما محفظته لإدرار الدخل فتحوي سنداً واحداً لـ Lone State بتكلفة مقدارها ٩٢٥ريالاً.

١٣ ـ أما حساب د. سامي وهبة فيتكون من محفظة واحدة بها سند واحد لشركة Cairo Electronics بتكلفة قدرها ١٠٥٠ ريالاً وغرضها النمو.

١٤ ـ كذا فإن حساب د. طلعت أسعد يتكون من محفظتين: واحدة للنمو والأخرى مرصودة لابنته سارة Trust for Sarah . وتتكون كل من المحفظتين من سند واحد لشركة Dow Chemicals بتكلفة قدرها ٥٠٠ ريال.

١٥ ـ أما حساب د. إسماعيل جمعة فيتكون من محفظة واحدة لإدرار الدخل الجاري وبها سندان لشركة Solar Systems بتكلفة مقدارها ٢٠٠٠ ريال.

١٦ ـ يعيش د. رمضان جاد في الرياض ويسكن د. إبراهيم بسيوني في الخرج، بينما يقطن د. سامي وهبة في الدرعية، ويسكن طلعت أسعد في الدمام وكذلك د. إسماعيل جمعة.

١٧ ـ وفيما يلي أرقام هواتف العملاء المذكورين:

د. رمضان جاد	٤٦٤ـ٣٢٠٠
د. إبراهيم بسيوني	٤٢٢ـ٥٣٢١
د. سامي وهبة	٤٦٧ـ٤٠٤٠
د. طلعت أسعد	٤٩٨ـ٧٥٦٣
د. إسماعيل جمعة	٤٩٦ـ٥٠٣٢

١٨ ـ يدير فاضل حسون حسابًا واحدًا للعميل د. هشام إبراهيم بغرض إدرار الدخل ويتكون من سندٍ واحدٍ لشركة M & T بتكلفة مقدارها ٩٠٠ ريال وثلاثة سندات لشركة Goldome بتكلفة إجمالية مقدارها ٣٠٠٠ ريال. ويعيش د. شريف بجدة وهاتفه رقم ٢٧٨١ـ٢٩٣.

وإليك البيانات الآتية عن السندات التي يتعامل فيها عملاء الشركة:

Bond Name	Rating	Maturity date	Coupon Rate	Current Price
Sun Company	X	12/01/85	12.00	189.00
Palm Tree Co.	B	10/01/92	13.00	900.00
Genesee Wheat	AAA	01/01/99	10.00	1100.00
National Finest	Z	01/01/90	10.00	950.00
Cairo Electronics	AAA	02/28/99	15.00	1050.00
Dow Chemicals	A	06/30/90	12.00	500.00
Solar Systems	B	08/01/88	12.00	1000.00
M & T	AA	09/01/90	13.00	900.00
Goldome	AA	05/03/95	12.00	1000.00
Lone State	A	06/30/87	14.00	925.00

والمطلوب:

استخدام + dBASE III للإجابة عن الأسئلة الآتية عن قاعدة البيانات التي تريد الشركة إقامتها:

١ ـ أي السماسرة يعمل في مكتب الرياض؟

٢ ـ أي سندات يمتلكها د. إبراهيم بسيوني وفي أي محفظة أوراق مالية؟

٣ ـ أي سندات يتعامل فيها العملاء ولها رتبة أعلى من A أو تساويها؟

٤ ـ من هو العميل (أو العملاء) الذي (الذين) يمتلك (يمتلكون) سندات لشركة Genesee Wheat ؟

٥ ـ ما القيمة الحالية للسندات التي يمتلكها د. طلعت أسعد في المحفظة التي خصصها لابنته سارة وما هي القيمة الإجمالية لتلك المحفظة:

(القيمة الحالية = عدد السندات × تكلفة السند).

(القيمة الإجمالية = مجموع القيم الحالية).

(٢, ١٦, ١٩) قسم إدارة الأعمال

يسود الاقتناع بقسم إدارة الأعمال بضرورة استخدام الحاسب الآلي في مكننة أنشطة المتابعة وتطوير المنهجية والإشراف الأكاديمي على الطلبة، خاصة وقد ورد للقسم عدد من الحاسبات الآلية الصغيرة من طراز AT المتعددة القدرات.

ولا يخفى على القارىء العناصر الداخلة في العملية التعليمية بأي قسم من الأقسام العلمية بالجامعة من: أساتذة وطلاب ومواد وكتب ومنهجية كأهم العناصر ذات العلاقة.

والمراد أن يقيم القسم قاعدة للبيانات تستطيع اختزان نتائج تقويم الطلاب للأساتذة، وتقويم الأساتذة للطلاب، والموقف العلمي لكل طالب، وتقويم الطلاب والأساتذة للمنهجية الحالية بالإضافة إلى موجز للبيانات العامة للطلاب، والبيانات العامة للأساتذة وللكتب المستخدمة في تدريس المواد المختلفة.

والمطلوب منك الإسهام في هذا المشروع بإبداء رأيك في تصميم تلك القاعدة والعلاقات بين وحداتها وتطبيقها على الحاسب الآلي باستخدام برنامج dBASE III تبعًا لنموذج العلاقات المعروف.

ويقوم كل عضو من أعضاء هيئة التدريس بالقسم بتدريس مادتين في أي من المنهجية القـديمـة Old Criuclum أو المنهجية الجـديدة New Criuclum للقسم والتي تتكون من العلوم الآتية:

Old Criuclum	New Criuclum
Production	Production
Marketing	Marketing
Finance	Finance
Principles of Management	Principles of Management
Organization	Organizational Behaviour
Personnel	
Business Policy	Business Policy
	Management Information Systems

وأن أعضاء القسم هم التالية أسماؤهم:

Name	University	Country Where Degree was Earned
Dr. Muhammad Al-Khawaga	Oklahoma	U.S.A.
Dr. Ahmad Ali	New York	U.S.A.
Dr. Saad Kamel	London	U.K.
Dr. Fady Jamal	Aston	U.K.
Dr. Fahd Ramzi	Cairo	Egypt
Dr. Hussain Kawi	Alexandria	Egypt
Dr. Fahmy Risq	Michigan	U.S.A.
Dr. Muhammad Al-Faar	Port Said	Egypt
Dr. Hisham Ibrahim	Tanta	Egypt
Dr. Sayed Matar	Manchister	U.K.

ويوجد بالقسم عشرون طالبًا مسجلون لمواد في المنهجية الجديدة أو القديمة. ويدرس كل طالب خمس مواد في الفصل الواحد. ويشرف الأستاذ الواحد على ثلاثة طلاب على الأكثر. ويقوم الأستاذ بتدريس مادتين على الأقل. ويقوم الطلاب بتقويم الأساتذة في كل مادة من واقع خمس درجات.

وفيما يلي قائمة بأسماء الطلبة بالقسم :

1. Omar M. Omar
2. Ahmed Al-Salem
3. Saleh Al-Kahtani
4. Fahd Fawzi
5. Ibrahim Al-Saadi
6. Kamal Reda
7. Yussri Abdulzahir
8. Saad Fouad
9. Suliman Al-Aanzi
10. Muhammad Fahmy
11. Ahmed Fahd
12. Ali Abdullah
13. Rabie Al-Kamiess
14. Kamel Al-Subieh
15. Jamiel Al-badry
16. Saud Ibrahim
17. Khalid Hisham
18. Heitham Al-Saadi
19. Abdullah Al-Rajhi
20. Yassir Metwally

افترض التوزيع المعين لأعضاء هيئة التدريس على المواد المختلفة سواء منها ما يمت للمنهجية الجديدة أو القديمة بصلة، وكذلك توزيع الطلبة في التسجيل بين تلك المواد والأساتذة. وأجب عن الأسئلة الآتية من واقع التطبيق على الحاسب المذكور آنفًا: (افترض البيانات اللازمة):

١ ـ من أعضاء هيئة التدريس بالقسم من خريجي الجامعات البريطانية U.K. ؟

٢ ـ ما متوسط المعدل التراكمي للطلبة في مادة إدارة الإنتاج Production ؟

٣ ـ كم عدد الطلبة الذين يشرف عليهم د. محمد الخواجة Muhammad Al-Khawaga ؟

٤ ـ من عضو هيئة التدريس الذي حصل على أعلى تقويم إجمالي في المواد التي يدرسها؟

٥ ـ ما متوسط المعدل التراكمي للطلبة الذين يدرسون مادة الإدارة المالية Finance لدى د. أحمد علي Ahmed Ali ؟

٦ ـ ما معدل وموطن وعدد الساعات التي حصّلها كل من طلاب مادة السياسات الإدارية Business Policy الذين يزيد معدلهم التراكمي على ٣,٥ وعلى وشك التخرج في الفصل الدراسي الحالي؟

(٣ , ١٦ , ١٩) متحف الروائع

يهتم د. رمضان جاد، مسجل متحف الروائع، باستخدام أحدث الأساليب لتسجيل أمور المتحف الذي يقوم عليه. وقد هداه تفكيره إلى الاستعانة بك لتحليل احتياجات المعلومات، وصياغتها في نموذج منطقي Logical Model ، وتقويم احتمال استخدام نموذج العلاقات في إدارة قاعدة بيانات المتحف.

ويقــوم الأمـر الآن على استخـدام التسجيل اليدوي للمعلومـات في مكتب المسجل. ويعطي لكل معروض في المتحف رقمًا فريدًا، لا يتكرر، للحيازة "accession number" كالآتي:

YYY. < Gift-Number >. < Part-Number >

فمثلاً يدل الرقم 03 .3 .1985 على أن الشيء المعروض قد تم إلحاقه بالمتحف في عام **١٩٨٥**م ضمن ثالث عملية مشتريات في تلك السنة وبالذات كان ترتيبه الثالث في تلك العملية. وفي بعض الأحيان يقتني المتحف معروضاته عن طريق الهبة أو الهدية من الأفراد، ومن ثم يمثل الرقم الثاني رقم الهبة أو الهدية خلال العام.

ولكي يمكن للدكتور رمضان أن يقوم بعمله فإنه يحتفظ ويمسك ببعض الملفات الخاصة بالمعلومات الضرورية للوفاء باحتياجاته كمسجل للمتحف وهي:

١ ـ ملف الحيازة Accession File : مرتب برقم الحيازة لكل معروض، ويحتوي على كارت لكل معروض به كل المعلومات الأساسية عنه: رقم الحيازة، وعنوان اللوحة أو التمثال أو التحفة، واسم الفنان، والطول، والعرض، والمادة المستخدمة، وتاريخ التنفيذ، واسم المصـدر، ونـوع المصـدر (واهب، أو مقـرض، أو بائـع)، والقسم المعروض فيه التحفة في المتحف . . . إلخ.

٢ ـ ملف الموقع Location File : ويحدد موقع كل تحفة في المتحف. ويحتوي على المعلومات الآتية: رقم الحيازة، واسم المادة المعروضة، والقسم، والمقاييس.

٣ ـ ملف الفنان Artist File : ويرتب كل المصنفات أبجديًا حسب الفنان. ويحتـوي على معلومـات التعـريف الأسـاسية للمعـروضات من رقم الحيازة، واسم المصنف، واسم الفنان، وعنوان الفنان . . . إلخ.

٤ ـ ملف المصدر Source File : ويرتب كل المصنفات أبجديًا حسب مصدرها، ويحتوي أيضًا على معلومات التعريف الأساسية للمعروضات.

في ضوء احتياجات المتحف من المعلومات عن معروضاته، المطلوب منك مساعدة د. رمضان في وضع نموذج العلاقات للقاعدة المقترحة لبيانات المتحف، ثم طبق هذا النموذج باستخدام dBASE III وافترض البيانات اللازمة من عندك.



الفصل العشرون

نظم دعم اتخاذ القرارات

● أهداف هذا الفصل ● التعريف بنظم دعم اتخاذ القرارات ● أمثلة على نظم دعم اتخاذ القرارات. ● خصائص نظم المساعدة في اتخاذ القرارات. ● نظم دعم اتخاذ القرارات ونظم المعلومات الإدارية ● إطار عمل لنظم دعم اتخاذ القرارات ● مكونات نظام دعم اتخاذ القرارات ● الخلاصة ● حالتان عمليتان

يأتي - في التطور الطبيعي لحلقة النظم القائمة على استخدام الحاسب الآلي - دور ما يسمى بنظم دعم اتخاذ القرارات Decision Support Systems (DSS). وقد انقسمت الآراء بخصوصها ما بين قسم يعتبرها مرحلة يصل إليها التطور من نظم معالجة البيانات إلكترونيًّا Electronic Data Processing (EDP) إلى نظم المعلومات الإدارية Management Information Systems (MIS)، وأخيرًا إلى نظم المساعدة في اتخاذ القرارات. والقسم الآخر الذي يراها مصطلحًا لا معنى ولا وجود له. فهل تعتبر هذه النظم تحولاً خطيرًا في مجال تقنية المعلومات أم لا؟

(٢٠,١) أهداف هذا الفصل

يهدف هذا الفصل إلى الإجابة عن السؤال السابق من خلال استعراض الآتي:

١ - التعريف بنظم دعم اتخاذ القرارات.

٢ ـ وجهة النظر العملية والأكاديمية في علاقة نظم المساعدة في اتخاذ القرارات بنظم المعلومات الإدارية.
٣ ـ مستويات نظم دعم اتخاذ القرارات.
٤ ـ أدوار العاملين المرتبطة بمستويات نظم دعم اتخاذ القرارات.
٥ ـ مكونات نظم دعم اتخاذ القرارات.
٦ ـ الأصول المرعية في تصميم نظم دعم اتخاذ القرارات على مستوياتها المختلفة.

(٢ , ٢٠) التعريف بنظم دعم اتخاذ القرارات

سبق أن أوضح القسم الأول من الكتاب أهمية المعلومات كمورد أساسي من الموارد الاقتصادية للمنشأة ومحدد من محددات البقاء بل والنجاح في دنيا الأعمال في العصر الذي نعيشه والمستقبل المنظور. ولما كان لنظم المعلومات الإدارية كل الأهمية التي سبق تناولها فيما سبق، لزم أن تدعم هذه النظم وظائف الإدارة المختلفة في أدائها لأنشطة المنشأة المختلفة. وحيث إن اتخاذ القرارات يمثل العمود الفقري للوظيفة الإدارية فقد حرصت نظم المعلومات الإدارية، خاصة باستخدام الحاسب الآلي، على مساندة المدير في اتخاذه للقرارات المختلفة فيما يتعلق بالمشكلات التي يستعصي الإلمام بكل جوانبها من أول وهلة أو تحتاج إلى التحليل المتعمق أو تطلب الوقت الكثير والمجهود المضني في العمليات الحسابية أو الإحصائية أو الرياضية. فأصبح استخدام الحاسب الآلي ـ من خلال هذه النظم ـ يمثل المستشار الموثوق به في اتخاذ المدير لهذه القرارات. فيقوم الحاسب بمهمة تنظيم البيانات وتحليلها باستخدام النماذج (العلاقات) الرياضية أو الإحصائية أو الحسابية، ويطرح على المدير توقعاته للنتائج التي يمكن أن تتحقق إذا اتخذ قراره على عدة أوجه، وعلى المدير اتخاذ قراره الآن في ضوء هذه النتائج المتوقعة المبنية على التحليل المفصل الذي قام به الحاسب الآلي من خلال تلك النظم المشار إليها بـ«نظم المساعدة في اتخاذ القرارات».

ومن أشهر تعريفات هذه النظم ما يقول بأنها: «نظم تخاطبية تقوم على استخدام الحاسبات الآلية»، وأهم وظائفها أن تساعد متخذي القرارات في حل المشكلات التي

تواجههم والتي لا يمكن تحديد إطارهـا بدقـة عن طريق استخـدام البيانات Data والنماذج Models لحل تلك المشكلات.[1]

وتتحدد من هذا التعريف العناصر الأساسية لنظم المساعدة في اتخاذ القرارات ألا وهي:

١ ـ كونها نظمًا تخاطبية.

٢ ـ تساعد في اتخاذ القرارات.

٣ ـ تستخدم البيانات.

٤ ـ تقوم على بناء النماذج.

٥ ـ لحل المشكلات غير محددة الإطار.

وقد ثبت أن هذا التعريف ضيق إلى درجة بعيدة بحيث إن قلة من النظم القائمة لمساعدة اتخاذ القرارات تستوفي عناصره.

ولقد حاول بعض الكتّاب في هذا المجال أن يحلوا هذه المشكلة في تعريف نظم المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية فوسعوا دائرة ذلك التعريف ليشمل كل النظم التي تساعد في اتخاذ القرارات.[2] ومن ثم انصرف ذلك إلى معالجة المعاملات Transactions Processing. وعلى هذا تسبب ذلك في مشكلة بديهية، فحواها أن أي نظام يساعد في اتخاذ قرار ما يصبح نظامًا للمساعدة في اتخاذ القرارات.

ولسوء الحظ فإن أيًا من التعريفين لا يساعد كثيرًا حيث إن كليهما لا يوفر أساسًا لتفهم قيمـة، أو الجـوانب الفنية أو المدخل لتطوير نظم المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية. وقـد أسهم الاختلاف في النظرة إلى نظم المساعدة في اتخاذ القرارات من الأشخاص ذوي الخلفيات المختلفة في تعقيد تلك المشكلة بدرجة أكبر. فيرى المدير نظم المساعدة في اتخاذ القرارات بطريقة تختلف عما يراه الدارس لعلوم الحاسب الآلي وهكذا.

---

(١) R.H. Sprague and E. Carlson. *Builing Effective Decision Support Systems.* Englewood-Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1982, p. 4.

(٢) Anthony, R. *Plang. & Control Sys.* p. 23.

(٣ , ٢٠) أمثلة على نظم دعم اتخاذ القرارات

١ ـ قام المتخصصون بشركة جتي أويل Getty oil بتصميم نظام يسمى PAMS اختصـارًا لـ : Plan Analysis and Modeling System أو نظام تحليل ووضع نماذج التخطيط ووضعه، لاستخدامه في المساعدة على اتخاذ القرارات الخاصة بالتخطيط الرأسمالي والقرارات الخاصة بالاستثمارات الرأسمالية الضخمة. ويسمح هذا النظام للمديرين باستقصاء البيانات التاريخية وتحليلها باستخدام لغة أشبه ما تكون بالإنجليزية المعروفة، ويعرض النتائج في شكل جداول أو رسوم بيانية. كما يُمكّن هذا النظام من استخدام حصيلة كبيرة من الطرق والنماذج المالية لتكوين الخطط المستقبلية التي يتم عرضها وتحليلها للمساعدة في اتخاذ القرارات. (٣)

٢ ـ طورت منشأة كبيرة للورق نظامًا تخطابيًّا يستخدم الشاشات التليفزيونية لتخطيط الطاقة وجدولة الإنتاج لديها. ويتم استخدامه بطريقة كاملة تقريبًا بواسطة رئيس المحللين التابع لنائب الرئيس لشؤون الإنتاج لوضع خطط تقويم خطط وجداول مرافق الإنتاج على اتساع الولايات المتحدة. ويقوم هذا النظام بالقياس على البيانات التاريخية التفصيلية باستخلاص نماذج التنبؤ والجدولة لاختيار حساسية الأداء الكلي للشركة تحت ظروف تخطيط مختلفة.

والأمثلة السابقة عبارة عن نماذج بسيطة لنظم المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية المنشورة. وتدل الحقائق على أن عديدًا من المنشآت تتجه حاليًا لتطوير مثل هذه النظم التي تركز على المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية.

(٤ , ٢٠) خصائص نظم دعم اتخاذ القرارات

بفحص خصائص نظم المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية يمكن التوصل إلى تعريف واقعي لهذه النظم يقوم على ما تؤديه. وبشكل أدق، يمكن تعريف نظم المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية بإمكاناتها في المواقف الحرجة التي يتطلبها الأمر لتحقيق أهدافها التي صممت من أجلها وهي :

---

(٣) D.O. Cooper,; L.B. Davidson and W.K. Denison. "A Tool for More Effective Financial Analysis." *Interfaces* (Feb. 1975), pp.91-103.

١ ـ تستهدف هذه النظم المساعدة في اتخاذ القرارات في المشكلات غير المحددة بطريقة جيدة أو التي لا يمكن تحديدها مما يواجهه المديرون.

٢ ـ تحاول تلك النظم الربط بين استخدام النماذج والطرق التحليلية مع الطرق التقليدية للتوصل إلى البيانات وطرق وظائف استخلاصها.

٣ ـ تركز هذه النظم بالتحديد على الخصائص التي تمكن من لا يتوافر لديهم خبرة بالحاسب الآلي من استخدامها بسهولة بطريقة تخاطبية.

٤ ـ تؤكد هذه النظم المرونة والملاءمة لمواكبة التغيرات في البيئة وطريقة المستخدم في اتخاذ القرارات.

يتبقى هنا السؤال الذي يحتاج إلى إجابة شافية: هل تبرر التعريفات والأمثلة والخصائص إدخال هذه النظم لتبشر بحلقة جديدة في عالم تقنية المعلومات؟

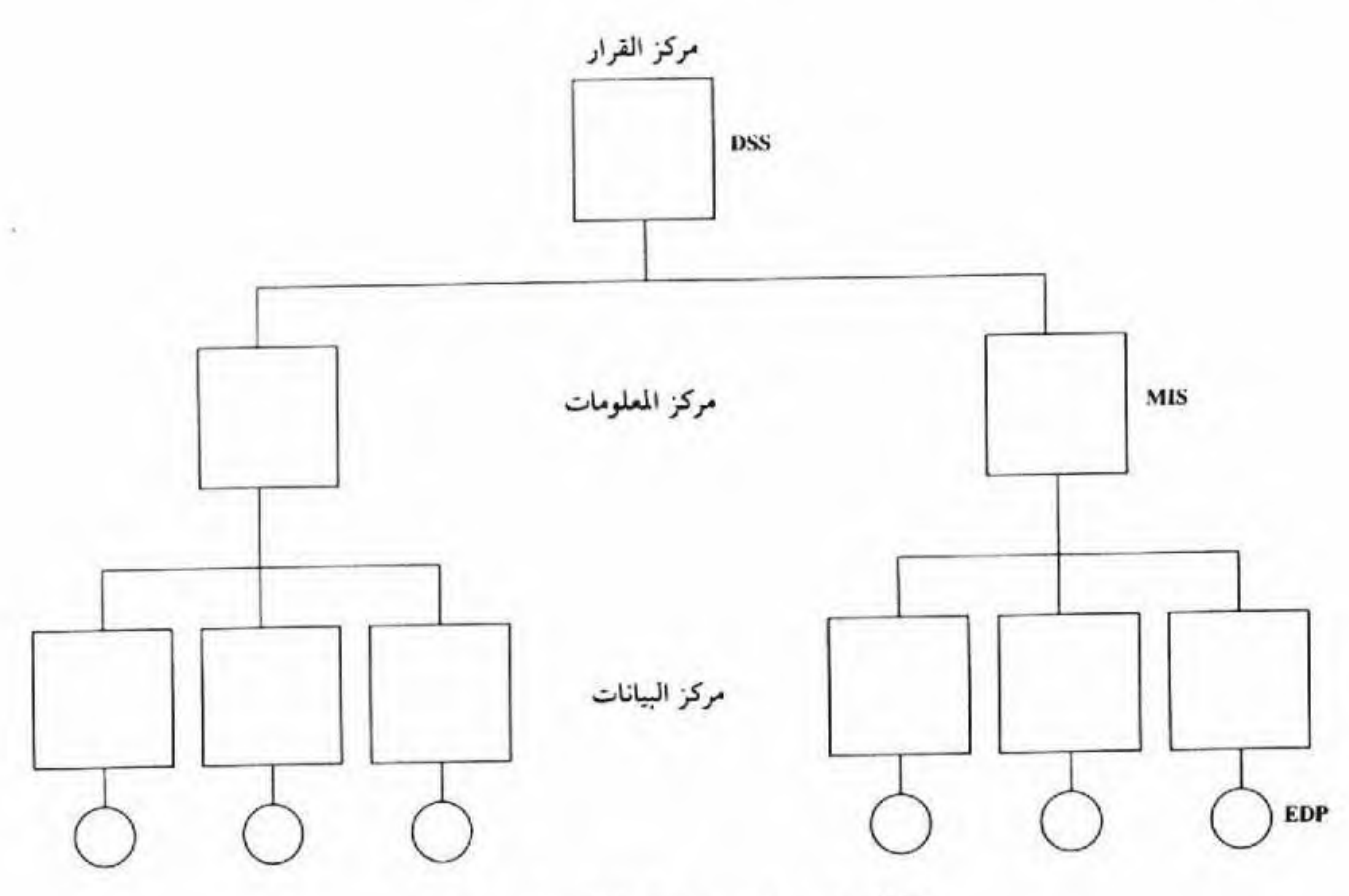
(٢٠ , ٥) نظم دعم اتخاذ القرارات ونظم المعلومات الإدارية

يمكن إرجاع الاختلاف في تعريفات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات ونظم المعلومات الإدارية إلى الفرق بين التعريفات الأكاديمية (النظرية) والتعريفات التطبيقية (العملية). ويقوم بوضع التعريفات الأكاديمية مؤلفو الكتب وكاتبو المقالات في المجلات والدوريات ذات السمعة العلمية. أما التعريفات التطبيقية فتنبع من الممارسة العملية، وتتأثر إلى حد بعيد بالخبرات الشخصية للممارسين. وعلى هذا فإن التعريف التطبيقي هو مصدر فكرة اعتبار نظم المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية مرحلة تطور لنظم المعلومات الإدارية.

(٢٠ , ٥ , ١) وجهة النظر العملية

يوضح الشكل ٢٠ , ١ هذه الفكرة باستخدام خريطة تنظيمية لإحدى المنشآت، فقد بدأ تطبيق نظم معالجة البيانات الإلكترونية Electronic Data Processing في البداية على أقل المستويات التشغيلية في التنظيم لتحقيق المكننة الذاتية للأعمال الروتينية. وتتميز هذه النظم بالآتي:

١ ـ الاهتمام بالبيانات وتخزينها ومعالجتها Data Processing في المستوى التشغيلي.



شكل ١ , ٢٠ . وجهة النظر العملية .

٢ ـ المعالجة الفعالة للمعاملات .
٣ ـ الجدولة والمثالية في تشغيل الحاسب الآلي .
٤ ـ التكامل بين الملفات للعمليات المتعلقة ببعضها .
٥ ـ التقارير الملخصة للإدارة .

وقد أسهمت زيادة طاقة أجهزة الحاسب الآلي وسرعتها، واستخدام نظم التشغيل على الخط On-Line Operating ، وتحسين اختيارات اتصالات البيانات، واستخدام الأطراف ذات الطاقة العالية، في تحسين مستوى نشاط نظم المعالجة الإلكترونية للبيانات وفاعليتها لمعالجة المعاملات .

وقد حول مدخل نظم المعلومات الإدارية الاهتمام إلى أنشطة نظم المعلومات مع مزيد من التأكيد على تكامل نظم المعلومات وتخطيط وظائفها . وتتضمن خصائص نظم المعلومات عمليًّا ما يأتي :

١ ـ التركيز على المعلومات بهدف خدمة مديري الإدارة الوسطى .

٢ ـ تدفقات مقننة (هيكلية) للمعلومات.

٣ ـ تكامل عمليات نظم معالجة البيانات حسب وظائف الأعمال (نظم معلومات إدارية للتسويق، نظم معلومات إدارية للإنتاج، نظم معلومات إدارية للأفراد... إلخ).

٤ ـ إنتاج التقارير وتقبل الاستفسارات عادة من خلال قاعدة بيانات.

أما نظم المساعدة في اتخاذ القرارات فتركز على أعلى التنظيم بالاهتمام بالآتي:

١ ـ التركيز على القرارات لخدمة أغراض مديري الإدارة العليا وصانعي القرارات.

٢ ـ تأكيد المرونة والملاءمة والاستجابة السريعة.

٣ ـ البدء والتحكم من ناحية مستخدم النظام.

٤ ـ التدعيم والمساندة للأنماط الشخصية لاتخاذ القرارات للمديرين الفرديين.

وقد لقيت وجهة النظر العملية التأييد لموافقتها لمراحل التطور الزمنية لنظم المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية، ولكنها تعاني من بعض العيوب للأسباب الآتية:

١ ـ إنها تعطي الانطباع بأن الاحتياج لنظم المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية هو على مستوى الإدارة العليا فقط، والحق أن الاحتياج لهذه النظم هو على كل المستويات الإدارية في التنظيم.

٢ ـ إن القرارات الإدارية التي تتخذ على كل المستويات التنظيمية يجب أن يتم التنسيق فيما بينها. ومن ثم فإن أحد أهم أبعاد نظم المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية هو تحقيق الاتصال والتنسيق بين متخذي القرارات على كل المستويات وداخل المستوى الواحد أيضًا.

٣ ـ إنها تعطي الانطباع بأن المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية هو كل ما تحتاج إليه الإدارة العليا من نظم المعلومات الإدارية والحق أن اتخاذ القرارات هو النشاط الوحيد للمدير الذي يستفيد من هذه المساندة.

(٢ , ٥ , ٢٠) وجهة النظر الأكاديمية

تشير نظم المعلومات الإدارية إلى مجموعة النظم والأنشطة اللازمة لإدارة المعلومات ومعالجتها واستخدامها موردا من موارد التنظيم، ومن ثم ولتوضيح دور نظم

المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية ضمن هذه المجموعة من النظم، يلزم توضيح الشخصية الكلية وأهداف وظيفة نظم المعلومات في التنظيم.

فهي نظم مخصصة لتحسين أداء العاملين على المعلومات من خلال تطبيق تقنية المعلومات:

١ ـ فتحسين الأداء هو الهدف النهائي لنظم المعلومات وليس جمع أو تخزين أو معالجة البيانات ولا إصدار التقارير أو حتى إيصال المعلومات المناسبة للشخص المناسب في الوقت المناسب.

٢ ـ والعاملون في مجال المعلومات هم عملاء هذه النظم. وتضم هذه المجموعة المديرين، والمتخصصين، والمحللين، والموظفين. وتضم الذين يدخل في مسؤولياتهم معالجة المعلومات بأي شكل كان.

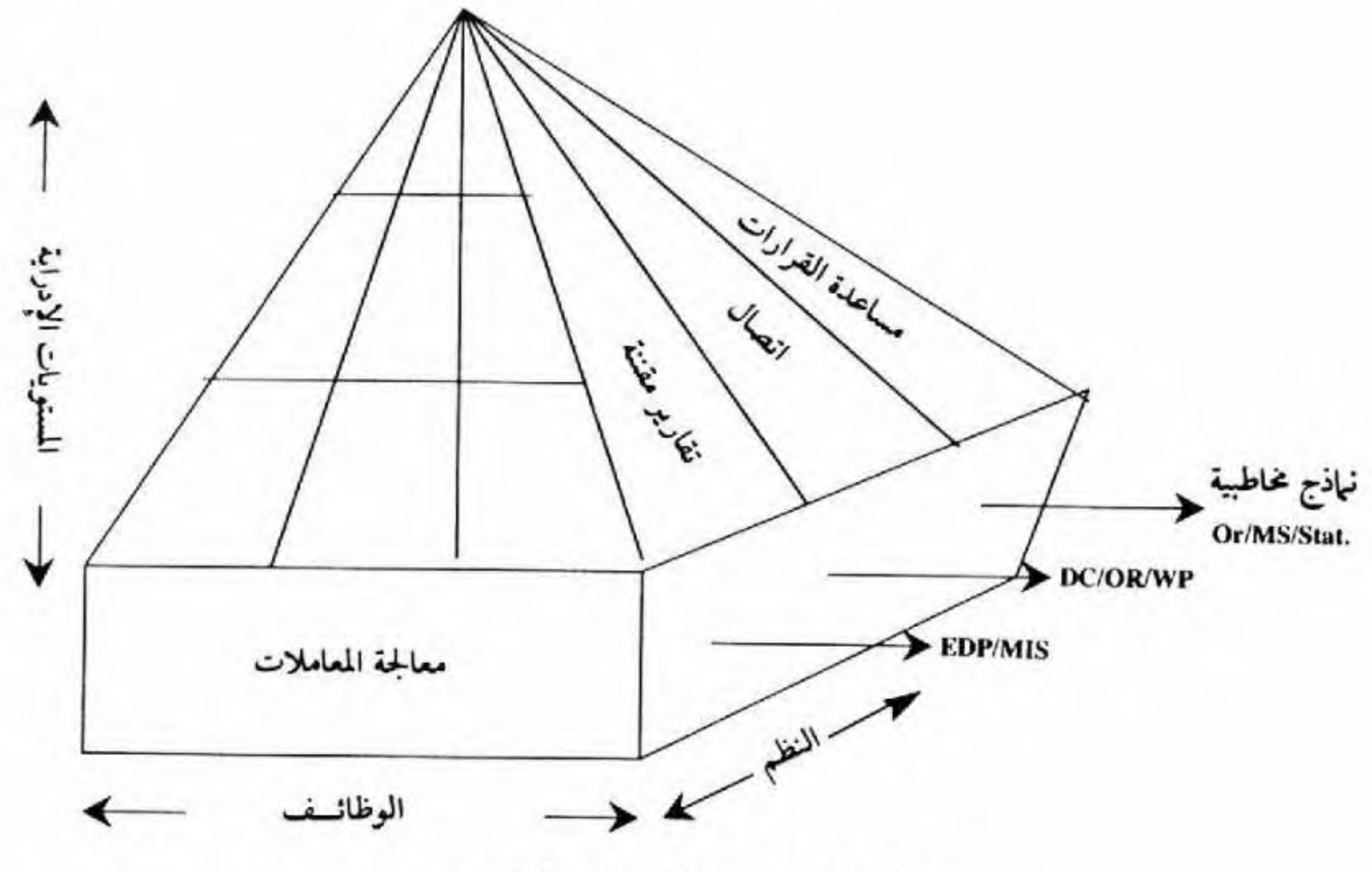
٣ ـ والتنظيمات هي الإطار. فالتركيز على معالجة المعلومات في التنظيمات التي تسعى إلى تحقيق غاية معينة من أي نوع كانت.

٤ ـ وتطبيق تقنية المعلومات هو التحدي والفرصة التي تواجه فنيي نظم المعلومات لتحقيق الأهداف السابقة ضمن الإطار المذكور.

ويبين الشكل ٢٠,٢ نموذج روبرت هيد Robert Head لنظم المعلومات الإدارية،(٤) وقد أصبح هذا النموذج شيئًا تقليديًا في تصور أبعاد نظام المعلومات. فيبين البعد الرأسي مستويات الإدارة، ويبين البعد الأفقي النواحي الوظيفية الرئيسة في التنظيم. وقد أضاف المؤلفون اللاحقون معالجة المعاملات كقاعدة يقف عليها النظام ككل. ونتج عن هذا نموذج ذو بعدين لنظام المعلومات بالمعنى الواسع ـ كمجموع للأنشطة التي تكون نظام المعلومات في التنظيم. أما الشكل ٢٠,٢ السابق فقد أضاف بعدًا ثالثًا «العمق» إلى ما سلف ليوضح الدور المحتمل لنظم المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية. فيبين هذا العمق النظم الفرعية التي تقدم الدعم للأنشطة التي يقوم بها المديرون والعاملون بالمعلومات.

---

(٤) R. Head. "Management Information Systems: A Critical Appraisal." *Datamation*, 13, No.5 (May, 1967) 22-28.



شكل ٢ , ٢٠ . وجهة النظر الأكاديمية .

ويتضمن نظام التقارير المقننة إصدار التقارير اللازمة لإدارة أنشطة التنظيم ورقابتها، ولإشباع حاجة الجهات الخارجية للمعلومات. وقد نتج هذا النظام عن جهود المعالجة الإلكترونية للبيانات EDP ونظم المعلومات الإدارية MIS على مدى عدد من السنوات. وظهرت نظم مساندة الاتصالات بسرعة عن التقدم في الاتصالات عن بعد مع التركيز على المكننة الذاتية للمكاتب Office Automation ومعالجة الكلمات Word Processing . أما نظم المساعدة في اتخاذ القرارات فقد نتجت عن التقدم في تقنية المعلومات والإدارة الكمية وبحوث العمليات في شكل النماذج التخاطبية.

وخلاصة ما سبق، يمكن القول: إن نظم المساعدة في اتخاذ القرارات لا تمثل مرحلة تطور متقدمة لنظم المعالجة الإلكترونية للبيانات ونظم المعلومات الإدارية فحسب، ومن المؤكد أنها لن تحل محل أي منهما. وليس هناك نظام معلومات واحد يستهدف خدمة الإدارة العليا كلية، في حين تفشل نظم المعلومات الأخرى. ولكن نظم المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية تكوّن نظامًا للمعلومات يقوم على نظم معالجة المعاملات ويتفاعل مع الأجزاء الأخرى من نظم المعلومات لمساندة أنشطة اتخاذ القرارات للمديرين والمستخدمين للمعلومات في التنظيم.

(٦, ٢) إطار عمل لنظم دعم اتخاذ القرارات

فيما يلي نقدم إطار عمل لنظم المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية من خلال تناول ثلاث نواح: ثلاثة مستويات لتكنولوجيا هذه النظم، ومدخل تطوير تلك النظم، وأدوار الأشخاص الرئيسيين في وضع تلك النظم واستخدامها.(٥)

(١, ٦, ٢٠) المستويات الثلاثة لنظم دعم اتخاذ القرارات Specific DSS

من المفيد أن نميز ثلاثة مستويات من الأجهزة والبرامج المتضمنة في لقب نظم المساعدة في اتخاذ القرارات DSS . وتستخدم تلك الأشياء من قبل الأفراد ذوي القدرات المختلفة فنيًا وتختلف في طبيعتها ومدى تطبيقاتها:

١ - **النظم المحددة لدعم اتخاذ القرارات** Specific DSS وهي النظم التي تقوم حقًا بالعمل. وتتضمن هذه نظم معلومات «تطبيقية» ولكنها تختلف جوهريًا - في خصائصها - عن تطبيقات نظم معالجة البيانات. ويمكن تعريف هذه النظم المحددة بأنها تلك الأجهزة والبرامج التي تمكن متخذ قرار معين أو مجموعة معينة من متخذي القرارات من معالجة مجموعة محددة من المشكلات التي تتعلق ببعضها ويمكن اعتبار نظام إدارة محفظة الأوراق المالية Portfolio Management System مثالاً طيبًا لذلك.

٢ - مولدات نظم دعم اتخاذ القرارات DSS Generators ويتكون هذا المستوى الثاني من التقنية من مجموعة من الأجهزة والبرامج التي توفر إمكانات بناء نظم محددة للمساعدة في اتخاذ القرارات Specific DSS بسهولة ويسر وبسرعة مثال ذلك نظام EIS ، أو Executive Information system الذي تسوقه شركة خدمات بوينج للحاسب الآلي. وهذا النظام عبارة عن مجموعة متكاملة من الإمكانات التي تتضمن: تحضير التقارير، وإعداد الاستفسارات، ولغة نماذج، وأوامر عرض بياني، ومجموعة من البرامج الفرعية للتحليل المالي والإحصائي. ولقد كانت كل من هذه الإمكانات متاحة فيما سبق هذا النظام بشكل فردي، ولكن المساهمة الحقيقية لهذا النظام هو إتاحته لها من خلال لغة أوامر مشتركة، تعمل على مجموعة مشتركة من البيانات. النتيجة أن EIS

---

(٥) R.H. Sprague and E. Carlson, *Bldg. Eff. Deci. Sup. Sys., Op. cit.* Ch. 1.

يمكن استخدامه كمولد لنظم المساعدة في اتخاذ القرارات خاصة للنظم المحددة التي تعين في مواقف اتخاذ القرارات المالية. والواقع أن معظم نظم البرامج Software Systems التي يمكن استخدامها كمولدات لنظم المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية خرجت عن لغات تخطيط Planning Languages أو لغات نماذج Modeling Languages ربما تلحق بإمكانات إعداد التقارير وعرض الرسوم البيانية.

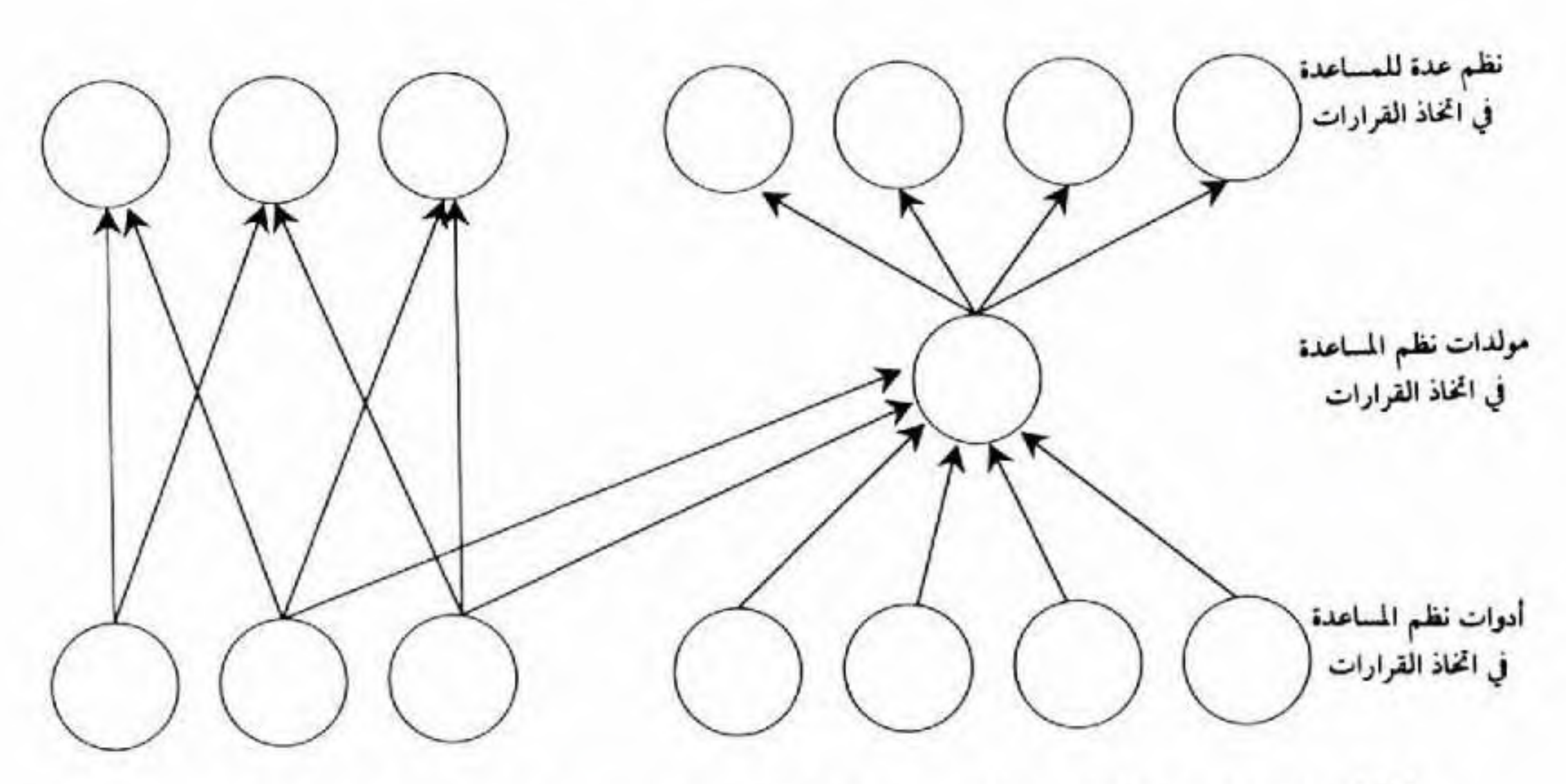
ويعد نظام التخطيط المالي التخاطبي IFPS ، أو Interactive Financial Planning System الذي تسوقه Execucom systems ، ونظام Express الذي تسوقه Time share أمثلة جيدة لذلك.

٣ ـ أدوات نظم دعم اتخاذ القرارات DSS TOOLS

يمكن إطلاق اسم أدوات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات على المستوى الثالث والأكثر أهمية من التقنية اللازمة لتطوير نظم المساعدة في اتخاذ القرارات. وهي أجزاء الأجهزة والبرامج التي تسهل تطوير نظم المساعدة المحددة في اتخاذ القرارات Specific DSS أو مولدات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات DSS Generators .

وقد شهدت تلك الفئة أكبر التطورات الحالية وتدخل في ذلك لغات جديدة متخصصة الغرض، وتحسينات في نظم التشغيل لمساندة طرق المخاطبة، وأجهزة وبرامج الرسم البياني الملون. ومثال هذا المستوى يكمن في البرامج النوعية المكتوبة بالفورتران FORTRAN باستخدام مجموعة اختبارية من البرامج البيانية لتنفيذ التخاطب وجهاز عرض بالألوان.

أما العلاقات بين تلك المستويات الثلاثة من التقنية فيبينها الشكل ٣, ٢٠ . فيمكن استخدام أدوات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات مباشرة. وهذا هو الأسلوب الذي اتبع في تطوير معظم التطبيقات التقليدية باستخدام لغات عامة لغرض وبرامج معالجة البيانات ومجموعات البرامج الفرعية. وتكمن صعوبة هذا الأسلوب في المرونة والتغير الثابت الذي يميز تلك النظم. أما استخدام مولدات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات الإدارية فإنه يسهل التغيير بطريقة أكثر فعالية عن استخدام الأدوات مباشرة لتطوير تلك النظم ويمكن من تعديلها وتغييرها بالتعاون مع مستخدم النظام ودون شغل جزء كبير من وقته أو جهده.



شكل ٣ ، ٢٠ . العلاقة بين المستويات الثلاثة من تقنية نظم المساعدة في اتخاذ القرار.

(٢ ، ٦ ، ٢٠) أدوار الأشخاص الداخلين في نظم دعم اتخاذ القرارات

من المحتمل استخدام المستويات الثلاثة المختلفة من التقنية ـ السالفة الذكر ـ بمرور الوقت لتطوير وتشغيل نظم المساعدة في اتخاذ القرارات . وبالرغم من ذلك فإن هناك تطورات مثيرة تأخذ طريقها في أدوار المديرين والفنيين .

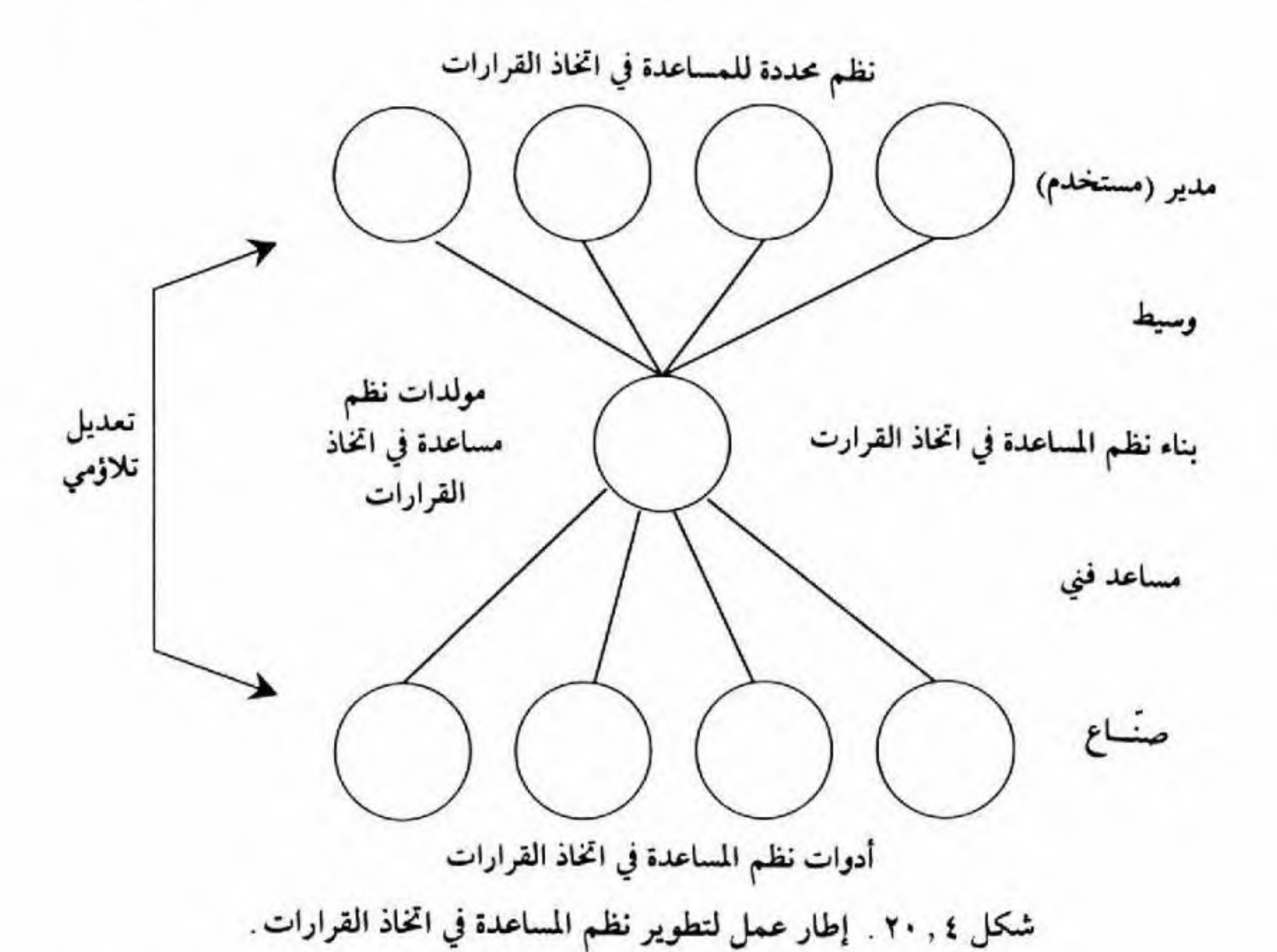
ويكرر الشكل رقم **٤ ، ٢٠** جزءًا من الشكل رقم **٣ ، ٢٠** السابق تناوله ولكن بغرض عرض أدوار خمسة على المستويات الثلاثة للتقنية :

١ ـ **المدير أو المستخدم**: وهو الشخص الذي يواجه اتخاذ قرار في مشكلة معينة ويلزم عليه أن يتخذ تصرفًا ما ويحاسب عن النتائج .

٢ ـ **الوسيط** : وهو الذي يساعد المستخدم ـ ربما كموظف مساعد ـ يلمس بعض الأزرار، أو ربما كمساعد استشاري يقترح البدائل .

٣ ـ **البنّاء** : وهو الذي يجمع الإمكانات من مولد نظم المساعدة في اتخاذ القرارات لتحديد مكونات النظام المحددة لاتخاذ القرارات التي يتعامل معها المستخدم والوسيط مباشرة .

ويجب أن يكون هذا الشخص على علم بالمشكلة موضع النظر لاتخاذ القرار كما يجب أن يكون على علم تام بتقنية نظم المعلومات وأجزائها .



شكل ٤ , ٢٠ . إطار عمل لتطوير نظم المساعدة في اتخاذ القرارات.

٤ ـ **المساعد الفني**: وهو الذي يطور إمكانات إضافية أو مكونات لنظام المعلومات عند الاحتياج إليها كجزء من المولد. فيقوم بتطوير القواعد الجديدة للبيانات، والنماذج الجديدة للتحليل، والأشكال الجديدة لعرض البيانات. ويتطلب هذا الدور معرفة كاملة بالتقنية وقليلاً من الفهم لموضوع المشكلة.

٥ ـ **الصّنّاع**: وهو الذي يطور التقنية الجديدة، أو اللغات الجديدة، أو الأجهزة الحديثة، أو البرامج الجديدة. ويقوم بتحسين كفاءة توصيل النظم الفرعية ببعضها.

ولكن يجب ملاحظة أن هذه الوظائف لا تتوازى مع الأشخاص، بمعنى أن يكون لكل فرد وظيفة واحدة، أو لا يقوم بالوظيفة إلا شخص واحد. فيمكن أن يقوم الشخص الواحد بعدة وظائف من المذكورة آنفًا. ويتوقف مدى التوازي على عدة عوامل هي:

١ ـ طبيعة المشكلة موضع اتخاذ القرارات (مدى اتساعها أو ضيقها).

٢ ـ طبيعة الشخص نفسه ومدى معرفته بالحاسب والتقنية.
٣ ـ قوة التقنية، أو مدى تطويعها للمستخدم.

(٢٠,٦,٣) مدخل تطوير نظم دعم اتخاذ القرارات

تتطلب الطبيعة الخاصة لنظم المساعدة في اتخاذ القرارات طرقًا مختلفة للتصميم عن النظم التقليدية لمعالجة المعاملات Transactions Processing وقد ثبت عدم مناسبة الطرق التقليدية للتحليل والتصميم بسبب عدم وجود نظرية شاملة لاتخاذ القرارات وبسبب التغيّر السريع في الظروف التي يواجهها متخذو القرارات. فلا يستطيع المصممون ـ ناهيك عن متخذي القرارات أو المستخدمين ـ الوصول للخطوة الأولى بتعريف الاحتياجات الوظيفية لمثل هذا النظام مسبقًا. وعلى هذا تتطلب نظم المساعدة في اتخاذ القرارات مدخلاً خاصًا لتحليل النظم وتصميمها.

(٢٠,٦,٣,١) مدخل تحليل النظم

تقوم أدوات وطرق ومداخل تحليل النظم على افتراض وجود تحديد وتعريف واضح للعمليات الخاصة بنظام الحاسب (خرائط تدفق العمليات والنظام). فبطبيعتها الخاصة تحتاج نظم المساعدة في اتخاذ القرارات أن تكون مستقلة عن قرص أي عملية معينة لاختلاف طريقة كل من متخذي القرارات في حل المشكلات.

(٢٠,٦,٣,٢) المدخل الدائري

تتطلب نظم المساعدة في اتخاذ القرارات استرجاعًا سريعًا للنتائج من المستخدمين لضمان صحة تطويرها. فيجب أن يسمح تطويرها بالتغيير فيها بسرعة وبسهولة. والنتيجة أن أهم أربع خطوات في عملية تطوير النظم هي التحليل والتصميم، والبناء، والتطبيق، تدمج كلها في خطوة واحدة تتكرر دائريًا، ومغزى هذا الأسلوب هو أن يتفق المدير وبنّاء النظام على جزء صغير، ولكن جوهريًا من المشكلة التي تتطلب قرارًا، ثم على تصميم وتطوير نظام أولي للمساعدة في اتخاذ القرارات التي تتطلبها. وبعد فترة قصيرة من الاستخدام (أسابيع قليلة)، يتم تقويم وتعديل وتوسعة

النظام الصغير تدريجيًا. وتكرر هذه الدورة من ثلاث إلى ست مرات لعدة شهور حتى ينتج نظامًا مستقرًا نسبيًا يستطيع المساعدة في اتخاذ القرارات لعدة مهام. ولفظ النسبية هنا ضروري جدًا، حيث إنه لا يمكن منع التغيير، ولكن يمكن تقليل مداه فقط.

فيظل النـظام، في تغيير دائم، ولا يعني ذلك أي مشكلة مادام المدير والبناء يتبعان خطة محددة.

وفي ضوء النموذج ذي الثلاثة مستويات السابق تقديمه، فإنه يمكن تصور تلك العملية في ضوء العملية الدائرية بين تكوين نظم المساعدة في اتخاذ القرارات والنظم المحددة لذلك. ففي كل دورة تضاف قدرات أكبر للنظم المحددة للمساعدة في اتخاذ القرارات أو تحذف منها من قِبَل واضع تلك النظم.

ويجب التنبه هنا إلى تطلب هذا المدخل لاشتراك فعَّال من المستخدم في تطوير وتصحيح النظام. فالمستخدم هو المصمم الحقيقي لدورة النظام، ولا يعدو التحليل أن يكون تجميعًا بين النظام المستخدم لتطبيق التغييرات المطلوبة والتعديلات اللازمة.

(٣, ٣, ٦, ٢٠) المدخل التلاؤمي

يمكن النظر لنظم المساعدة في اتخاذ القرارات نظرة واسعة باعتبارها نظمًا تلاؤمية تتكـون من ثلاثـة مستويات من التقنية في موضوعها؛ تعمل بواسطة المشاركين فيها (الأدوار)؛ وتتلاءم فيها التقنية مع التغيرات الحادثة على مدار الزمن. ومن ثم يكون تطوير نظم المساعدة في اتخاذ القرارات، بشكلها التام وظيفيًا والواسعة المدى، هو في الحقيقة تطوير وإقامة لنظام تلاؤمي. فيسمح النظام بالبحث عن الإجابات في حدود نطاق ضيق في الأجل القصير. ويتعلم النظام في الأجل المتوسط بتعديل قدراته وأنشطته (التغـيرات في النطاق والمدى). أما في الأجل الطويل، فيتطور النظام ليتقبل أنماطًا مختلفة وقدرات متنوعة للسلوك.

وفي إطار نموذج المستويات الثلاثة، نجد أن نظم المساعدة في اتخاذ القرارات المحددة توفر لمتخذ القرارات القدرات والمرونة في البحث، والتحري، والتجربة خلال منطقة المشكلة. ومع مرور الوقت، ومع التغير في المهمة، والبيئة وسلوك المستخدمين، تبدأ نظم المساعدة في اتخاذ القرارات في التأقلم مع تلك التغيرات من خلال تكوين

عنـاصر مولـد نظم المساعدة في اتخاذ القرارات (بمساعدة بناء النظام) . وبعد وقت طويل، تتطور الأدوات الأساسية لخلق تقنية جديدة لتغيير قدرات مولد نظم المساعدة في اتخاذ القرارات التي ستبنى منها النظم المحددة لذلك (من خلال مجهودات الصناع) .

(٢٠, ٧) مكونات نظم دعم اتخاذ القرارات

يقع المديرون أو المستخدمون على أعلى مستوى للنظام وينصب اهتمامهم على ما يمكن أن تقدمه النظم المحددة لترشيد القرارات لعملهم . وتتركز رؤيتهم على مهام حل المشكلات أو اتخاذ القرارات التي يواجهونها والبيئة التنظيمية التي يعملون فيها . ومن ثم فإنهم يقوّمون نظم ترشيد القرارات في ضوء ما تقدمه لهم من مساعدة في قيامهم بهذه المهام . أما البناؤون أو المصممون على مستوى مولدات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات، فإن مهمتهم تختص باستخدام إمكانات تلك المولدات لتخصيص النظم المحددة لترشيد اتخاذ القرارات اللازمة لمواجهة احتياجات المديرين، ومن ثم يهتم هؤلاء المصممون بالقدرات المتوفرة لخلق النظم المحددة المطلوبة . وأخيراً، فإن الصناعين أو المبرمجين على مستوى أدوات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات يهتمون بتطوير المكونات التقنية الأسـاسية وكيفية تكـاملها لتكوين المولدات ذات القدرات الضرورية لوضع النظم المحددة للمساعدة في اتخاذ القرارات .[٦]

(٢٠, ٧, ١) وجهة نظر المستخدم أو المدير (أهداف الأداء)

يمكن تمييز ستة أهداف عامة لأداء النظم المحددة للمساعدة في اتخاذ القرارات . وليست هذه الأهداف الستة هي كل ما تهدف إليه هذه النظم، ولكنها تمثل مجموعة الأداء العام لهذه النظم كما يرغبها المستخدم ويحبذها :

١ ـ يجب أن توفر نظم المساعدة في اتخاذ القرارات الدعم والمساعدة لعملية اتخاذ القـرارات، بالـتركيز على القـرارات نصف المقننة (نصف المحددة) وغير المقننة (غير المحددة) . وهي القرارات التي تحظى بأقل قدر من الدعم أو لا دعم على الإطلاق من

(٦) R.H. Sprague Jr. and E.D. Carlson. *Bldg. Eff. Deci. Sup. Sys.*, Ch. 2.

نظم معـالجة البيانات EDP ، أو نظم المعلومات الإدارية MIS ، أو الإدارة الكمية وبحوث العمليات في السابق .

٢ ـ يجب أن توفـر نظم المسـاعدة في اتخاذ القرارات العون للمستخدمين من المديرين وغيرهم على كل المستويات الإدارية للوصول إلى التكامل بين هذه المستويات عند مناسبة ذلك .

٣ ـ يجب أن توفر نظم المساعدة في اتخاذ القرارات العون في اتخاذ القرارات التي يتخذها المستخدم الواحد ولتلك التي يعتمد اتخاذها على التفاعل والتعاون بين أكثر من مستخدم واحد .

٤ ـ يجب أن توفر نظم المساعدة في اتخاذ القرارات العون الكافي لمختلف مراحل اتخاذ القرارات من بحث وتصميم واختيار وتطبيق .

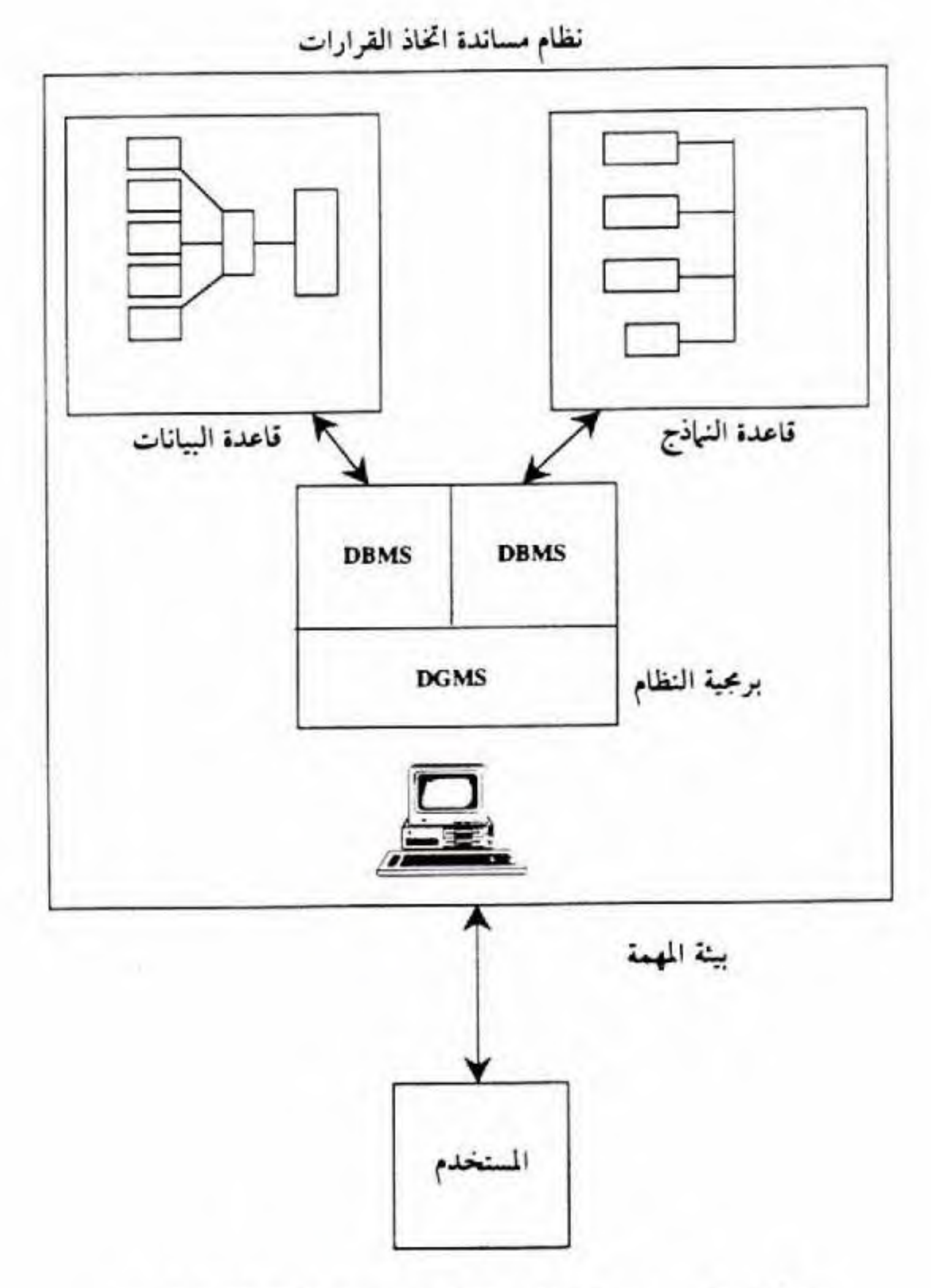
٥ ـ يجب أن توفر نظم المساعدة في اتخاذ القرارات المساعدة لمختلف نماذج اتخاذ القرارات فليس هناك نموذج نمطي واحد لمراحل اتخاذ القرارات ، ومن ثم لا يجب أن تتوقف نظم المساعدة في اتخاذ القرارات على طريقة معينة لاتخاذ هذه القرارات بل يجب أن تتلاءم مع طريقة كل مستخدم في ذلك .

٦ ـ وأخيراً ، يجب أن تكون نظم اتخاذ القرارات سهلة الاستخدام .

(٢٠ , ٧ , ٢) وجهة نظر المصمم (القدرات الفنية)

تنحصر مسؤولية مصمم نظم دعم اتخاذ القرارات في الأخذ بالأدوات والطرق المتاحة بالحاسب الآلي لتوفير الدعم للقرارات التي يتخذها المديرون . وكما سبق القول ، يمكن استخدام هذه الأدوات مباشرة ، ولكن يستحسن بصفة عامة استخدام مولدات النظم المحددة للمساعدة في اتخاذ القرارات لتحقيق الكفاءة والفاعلية . وهنا يجب أن تحظى هذه المولدات بمجموعة من القدرات التي تسهل سرعة ويسر التوصل إلى مثل هذه النـظم المحـددة ، وتعـديلها إذا تطلب الأمر ذلك بناءً على التغيير في متطلبات المديرين أو البيئة أو المهمة أو طريقة التفكير .

ويتكون النظام في هذه الحالة ـ كما هو موضح في الشكل **٥ , ٢٠** من ثلاثة نظم فرعية : قاعدة بيانات ، وقاعدة نماذج ، ونظام برمجة معقد لتوصيل المستخدم بكل من



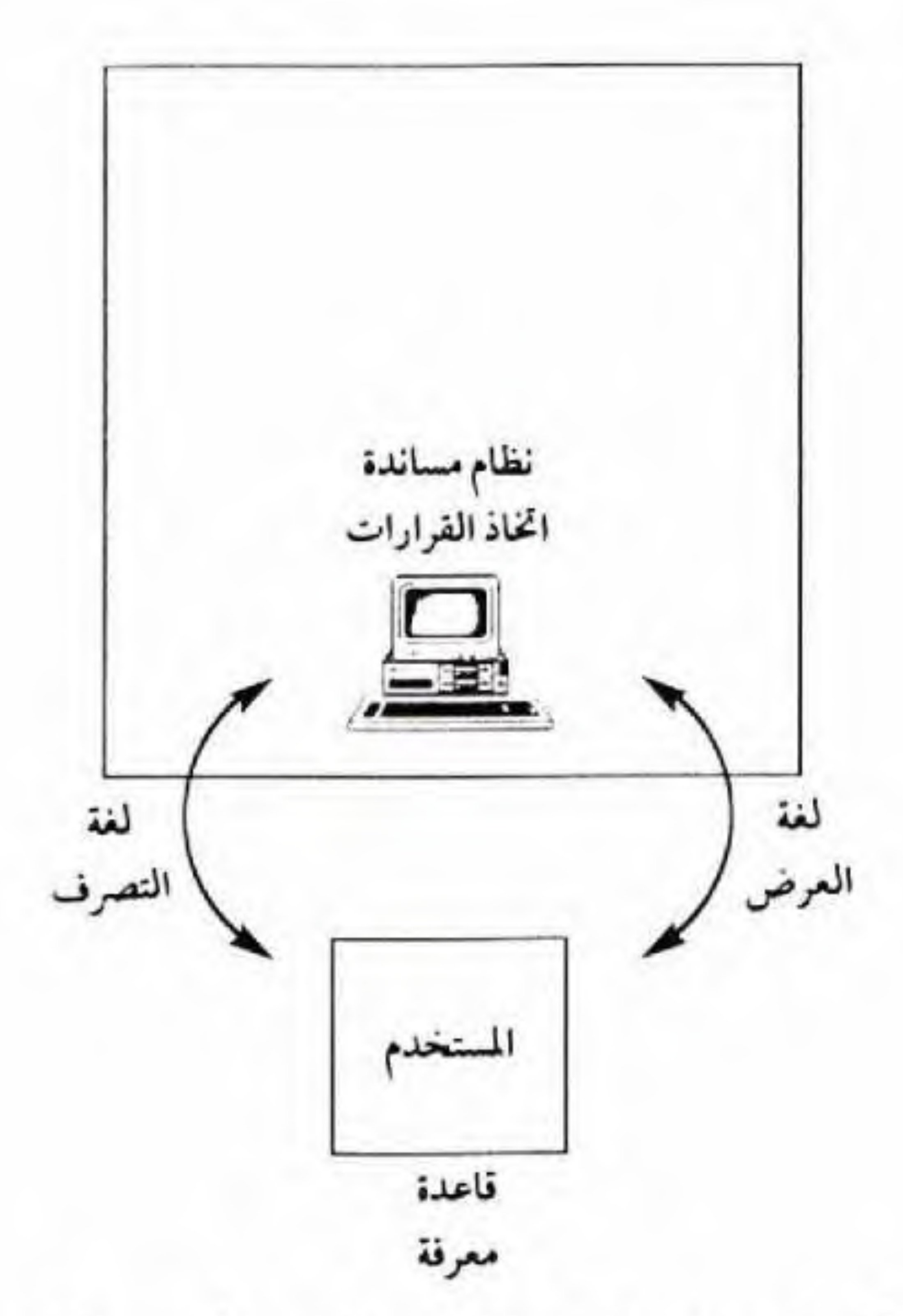
شكل ٥ , ٢٠ . مكونات نظام مساندة اتخاذ القرارات .

المصدر : Sprague, R.H., Jr. and Carlson, E.D., *Ibid*, p.29.

هاتين القاعدتين . وتحتوي القاعدتان السابقتان على بعض المكونات المتداخلة . كما يتكون نظام البرامج من ثلاثة إمكانات : برمجة لإدارة قاعدة البيانات (DBMS) ، وبرمجة لإدارة قاعدة النماذج (MBMS) ، وبرمجة لإدارة الاتصال Interface بين المستخدم والنظام والتي يمكن أن يطلق عليها برمجة إدارة الحوار (DGMS) أو Dialog Generation and Management Software .

(١, ٢, ٧, ٢٠) النظام الفرعي لإدارة الحوار وإنتاجه

يعد المستخدم ـ في الواقع العملي ـ أن النظام الفرعي لإدارة الحوار وإنتاجه (DGMS) هو نظام المساعدة في اتخاذ القرارات نفسه، لأهمية هذا النظام الفرعي، حيث إن قدرة ومرونة وخصائص استخدام النظام ككل تنبع من قدرات التفاعل بين النظام والمستخدم. ويتكون هذا النظام ـ كما هو مبين في الشكل ٦, ٢٠ من ثلاثة عناصر هي:



شكل ٦, ٢٠ . النظام الفرعي لإدارة الحوار وإنتاجه.

١ ـ **لغة التصرف**: وتتضمن عديدًا من الاختيارات التي تتراوح ما بين لوحة المفاتيح، والمفاتيح الوظيفية، ولوحة اللمس، وذراع الحركة في المباريات، وجهاز تمييز الأصوات. . . إلخ.

٢ ـ **لغة العرض**: وتتضمن عديدًا من الاختيارات أيضًا تتراوح ما بين طابعة الحروف، وطابعة السطور، وشاشة العرض التليفزيوني، والرسوم البيانية، والألوان، والإخراج الصوتي. . . وغيرها.

٣ ـ قاعدة المعرفة: وتتضمن كل ما يجب أن يعرفه المستخدم لمساعدته على استخدام النظام بكفاءة. وتتراوح هذه ما بين دليل الاستخدام، ولوحة التعليمات، وملف المساعدة . . . وغيرها.

ويجب على النظام الفرعي لإدارة الحوار وإنتاجه أن تتوافر فيه القدرة على:

١ ـ التعامل مع أنماط مختلفة للحوار.

٢ ـ تقبل طلبات المستخدم من أجهزة مختلفة للإدخال.

٣ ـ عرض البيانات بأشكال مختلفة ومن خلال أجهزة إخراج مختلفة.

٤ ـ توفير العون المرن لقاعدة معرفة المستخدم.

(٢, ٢, ٧, ٢٠) النظام الفرعي للبيانات

تعد مزايا مدخل وظائف نظم إدارة قواعد البيانات عناصر مهمة في تطوير نظم المساعدة واستخدامها في اتخاذ القرارات. إلا أن هناك بعض الفروق بين نظم إدارة قواعد البيانات والنظام الفرعي للبيانات في نظم المساعدة في اتخاذ القرارات. ويوضح الشكل ٧, ٢٠ مكونات هذا النظام الفرعي للبيانات:

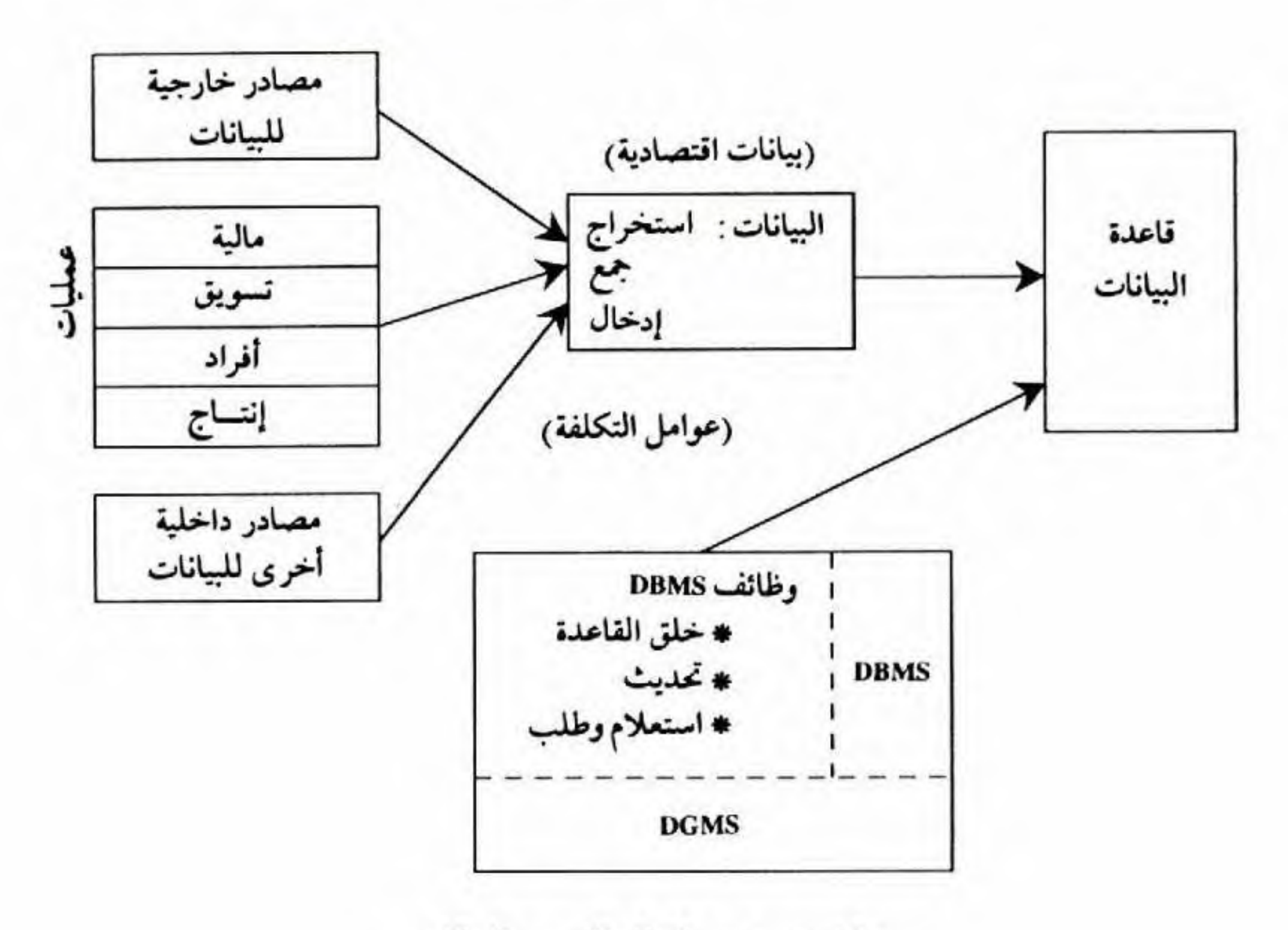
فأولاً، من المهم توفير مصادر أكثر غنى للبيانات فيه عما هو موجود في التطبيقات الأخرى لنظم المساعدة في اتخاذ القرارات. فتأتي البيانات من مصادر داخلية وخارجية عن المنشأة.

كذلك الفرق في عملية الحصول على البيانات واستخراجها من مجموعات أوسع من المصادر بما يمكن من الإضافة والتغيير السريع لقاعدة البيانات استجابة للمطالب غير المتوقعة للمستخدم، ومن ثم، يجب على هذا النظام الفرعي أن تتوافر له القدرات الآتي:

١ ـ دمج مجموعة مختلفة من مصادر البيانات من خلال عملية اجتلاب واستخراج البيانات.

---

(٧) L. John Bennett, Ed. *Building Decision Support Systems*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Co., 1983, pp. 45-46.



شكل ٧, ٢٠ . النظام الفرعي للبيانات .

٢ ـ الإضافة إلى مصادر البيانات والحذف منها بسهولة وسرعة .

٣ ـ عرض الهيكل المنطقي للبيانات على المستخدم بطريقة سهلة تمكنه من تحديد متطلباته بالإضافة أو الحذف .

٤ ـ معالجة البيانات الشخصية والبيانات غير الرسمية حتى يمكن للمستخدم أن يجرب البدائل المتاحة له بناء على الحكم الشخصي .

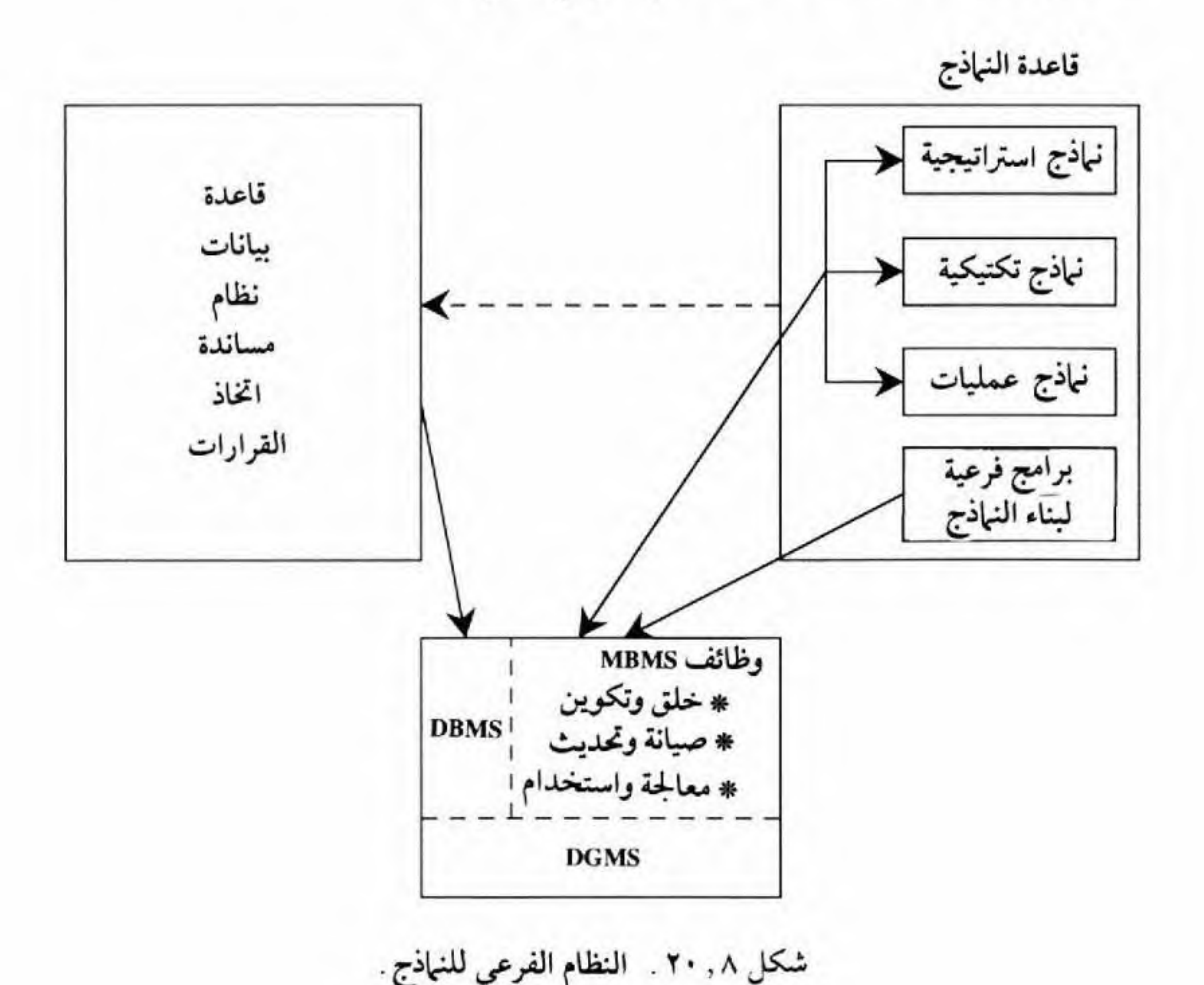
٥ ـ إدارة التنوع الواسع من البيانات باستخدام مدى كامل من وظائف إدارة البيانات .

(٣, ٢, ٧, ٢٠) النظام الفرعي للنماذج

تعد قدرة نظم المساعدة في اتخاذ القرارات على دمج نماذج القرارات والبيانات العنصر الفعال في استخدام هذه النظم . ويتحقق ذلك من تحقيق التكامل بين عناصر

البيانات ونماذج اتخاذ القرارات وإمكانات الاتصال بينهما وهو ما تتميز به هذه النظم عن نظم معالجة البيانات.

ويوضح الشكل ٨, ٢٠ المكونات الأساسية للنظام الفرعي للنماذج. وعمومًا تتضمن القدرات الأساسية لهذا النظام الفرعي الآتي:



شكل ٨, ٢٠. النظام الفرعي للنماذج.

المصدر: Sprague, R.H., Jr. and Carlson, E.D., *Ibid*, p.33.

---

(٨) S. James Dyer and John M. Mulvey. "Integrating Optimization Models with Information Systems for Decision Support." In: L. John Bennett (Ed.). *Building Decision Support Systems*. Reading, Massachusetts: Addison Wesley Publishing Co., 1983.pp.89-110.

١ ـ القدرة على إيجاد نماذج جديدة بسرعة وبسهولة.

٢ ـ القدرة على الدخول إلى النماذج وتحقيق التكامل بين مكوناتها.

٣ ـ القدرة على تصنيف وحفظ مدى واسع من النماذج التي تدعم حاجات المستويات المختلفة من المستخدمين في المنشأة.

٤ ـ القدرة على الربط بين هذه النماذج باستخدام الوصلات المناسبة من خلال قاعدة البيانات.

٥ ـ القدرة على إدارة قاعدة النماذج باستخدام وظائف مماثلة لتلك المستخدمة في إدارة قاعدة البيانات (مثل وظائف التخزين، والتصنيف، والربط، واستخدام النماذج).

(٢٠,٧,٣) وجهة نظر صانعي الأدوات (التقنية المستخدمة)

يختص صانع الأدوات بالعلوم والهندسة المستخدمة في خلق تقنية المعلومات لدعم نظم المساعدة في اتخاذ القرارات، وهندسة دمج الأدوات الأساسية في صورة نظام متماسك هو مولد نظم المساعدة في اتخاذ القرارات. ويجب هنا الإشارة إلى أن تصميم هذه الأدوات ودمجها هو بهدف توفير الإمكانات الثلاثة السابق الإشارة إليها: الحوار، والتعامل مع البيانات، والتعامل مع النماذج.

وقد حظيت كل من هذه الإمكانات الثلاثة ـ في السابق ـ بقدر معقول من عناية صانعي الأدوات. وتركز متطلبات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات الآن على كيفية الربط بين هذه الإمكانات لتحقيق زيادة فاعليتها. بالإضافة إلى ذلك، فقد اتضح من دراسة هذه المتطلبات وجود احتمالات كبيرة لتطورات قيمة في هذه النظم.

(٢٠,٧,٣,١) إدارة الحوار. أجريت عدة دراسات نظرية وعملية للتعرف على متطلبات النظم الضرورية لتحقيق الإدارة الجيدة للحوار في نظم المساعدة في اتخاذ القرارات. وقد قامت أغلب هذه الدراسات على ملاحظة سلوك مستخدمي هذه النظم لأطراف الحاسب الآلي، أو استقصاء مستخدمي هذه النظم والمبرمجين للتعرف على ما يتطلبونه من النظم التخاطبية، ومن ثم تستخدم نتائج هذه الدراسات في تصميم نظم المساعدة في اتخاذ القرارات بما يطور إدارة الحوار فيها.

(٢٠,٧,٣,٢) إدارة البيانات. استهدف معظم الجهد في ميدان إدارة قواعد البيانات لفترة طويلة ماضية معالجة المعاملات باستخدام قواعد كبيرة للبيانات. وتحتوي نظم إدارة قواعد البيانات - بصفة عامة - على قدرات وإمكانات للاستفهام عن البيانات واسترجاعها من القواعد وأسلوب مرن في إعداد التقارير، إلا أن أهم مساهمة لها هي في تقليلها لتكاليف صيانة البرامج من خلال الفصل بين برامج التطبيقات وتعريفات البيانات (انظر في ذلك الفصل التاسع عشر). من جهة أخرى، يقوم الجهد السابق على نظرة مبسطة لاحتياجات مستخدمي البيانات. والواقع أن هؤلاء لن يقنعوا بمجرد توفير إمكانية إصدارهم لبعض أوامر استرجاع بعض بنود البيانات من القاعدة، أو حتى عرضهم لبعض بنود البيانات في شكل تقرير إداري بتنظيمات مختلفة من خلال النظام. فحاجة هؤلاء هي في تعاملهم المتكرر والخلاق مع مجموعة صغيرة نسبيًا من البيانات، بشرط أن تكون هذه البيانات هي البيانات الصحيحة. وما هو صحيح اليوم قد لا يكون كذلك في الغد، ومن ثم قد يكون المطلوب هو سلسلة زمنية من البيانات، وهذا النوع بالذات لا تتداوله النظم الشائعة لإدارة قواعد البيانات بطريقة شاملة. ويحتاج الأمر، على هذا، إلى أساليب أفضل لمعالجة وتنسيق بيانات السلاسل الزمنية. كما يحتاج الأمر إلى تطوير أساليب جديدة لجمع ومعالجة البيانات التقديرية والاحتمالية. وكذلك يحتاج الأمر إلى طرق جديدة لاستخراج البيانات من الملفات والمصادر السابق استخدامها والتي لا تقوم على استخدام الحاسب الآلي.

(٢٠,٧,٣,٣) إدارة النماذج. قد يكون لميدان وضع النماذج الإدارية ومعالجتها الفرصة الأكبر للمساهمة في تطوير نظم المساعدة في اتخاذ القرارات. وقد تراوحت القدرة التحليلية التي توفرها بعض النظم - حتى الآن - بين البرامج الفرعية للتحليل الإحصائي والمالي التي يمكن استدعاؤها من خلال لغة نماذج عادية. هذا وتوفر لغات النماذج طريقة لصياغة العلاقات المتبادلة بين المتغيرات بما يسمح ببناء نماذج تشبيهية Simulation Models تستخدم في اختبار أثر أي تغيير قد يطرأ على أي من متغيرات النموذج على نتائج الأداء أو إجراء تحليلات الحساسية Sensitivity Analyses .

كذلك يبشر ميدان إدارة النماذج بمستقبل باهر يستخدم فيه الذكاء الصناعي Artificial Intelligence لدفع عجلة نظم المساعدة في اتخاذ القرارات إلى الأمام، والذي منه خرجت ـ في الفترة الأخيرة ـ نظم جديدة لاستخدام الخبرة (البيانات الكيفية) لترشيد اتخاذ القرارات الإدارية فيما يسمى بنظم الخبرة الإلكترونية Expert Systems.(٩)

(٨, ٢٠) الخلاصة

اختلف أمر تعريف نظم المساعدة في اتخاذ القرارات بين المختصين. فمنهم من يصر على التعريف الواسع لها باعتبارها كل النظم التي تساعد على اتخاذ القرارات. ومنهم من يقول بالتعريف الضيق لهذه النظم باعتبارها النظم التخاطبية التي تقوم على استخدام الحاسبات الآلية لتساعد متخذي القرارات في حل المشكلات التي تواجههم والتي لا يمكن تحديد إطارها بدقة عن طريق استخدام البيانات والنماذج لحل تلك المشكلات.

ويمكن ـ بفحص خصائص نظم المساعدة في اتخاذ القرارات ـ التوصل إلى ما تؤديه تلك النظم. ومن هذه الخصائص ما يأتي:

١ ـ تستهدف هذه النظم المساعدة في اتخاذ القرارات في حل المشكلات غير المحددة بطريقة واضحة أو التي لا يمكن تحديدها.

٢ ـ تحاول تلك النظم الربط بين استخدام النماذج والطرق التحليلية مع الطرق التقليدية للتوصل إلى البيانات وطرق وظائف استخلاصها.

٣ ـ تركز هذه النظم بالتحديد على الخصائص التي تمكن من لا يتوافر لديهم خبرة بالحاسب الآلي من استخدامها بسهولة وبطريقة تخاطبية.

٤ ـ تؤكد هذه النظم المرونة والملاءمة لمواكبة التغيرات في البيئة وطريقة المستخدم في اتخاذ القرارات.

---

(٩) G. Anthony and Rand Krumland. "Artificial Intelligence REsearch and Decision Support Systems." In: L. John Bennett. *Bldg. Deci. Sup. Sys.* pp.205.220.

وهناك وجهتان للنظر بشأن العلاقة بين نظم المساعدة في اتخاذ القرارات ونظم المعلومات الإدارية عمومًا. وتقول وجهة النظر العملية بتطور نظم المساعدة في اتخاذ القرارات عن نظم المعلومات الإدارية التي تطورت عن نظم معالجة البيانات إلكترونيًا. كما تقول بتركيز استخدام نظم المساعدة في اتخاذ القرارات على مستوى الإدارة العليا، واستخدام نظم المعلومات الإدارية على مستوى الإدارة التنفيذية، واستخدام نظم معالجة البيانات إلكترونيًا على مستوى الإدارة المباشرة. هذا بالإضافة إلى الإشارة الضمنية لتركيز الإدارة العليا على وظيفة اتخاذ القرارات دون غيرها من الوظائف الإدارية. أما وجهة النظر الأكاديمية فتقول بوجود مجموعة من النظم التي تسهل على الإدارة جمع البيانات واحتفاظها ومعالجتها واستخدامها في اتخاذ القرارات. وتحسين الأداء هو الهدف النهائي لها؛ والعاملون في مجال المعلومات هم عملاء هذه النظم؛ والتنظيمات هي إطار هذه النظم؛ وتطبيق تقنية المعلومات هو التحدي والفرصة التي تواجه فنيي نظم المعلومات في تحقيق الأهداف السابقة ضمن الإطار المذكور.

وخلاصة القول: إن نظم المساعدة في اتخاذ القرارات لا تمثل مرحلة تطور متقدمة لنظم معالجة البيانات إلكترونيًا ولنظم المعلومات الإدارية، ومما لا شك فيه لن تحل محل أي منهما. وليس هناك نظام معلومات واحد يستهدف خدمة الإدارة العليا كلية، في حين تفشل نظم المعلومات الأخرى. ولكن نظم المساعدة في اتخاذ القرارات تكوِّن نظامًا للمعلومات يقوم على نظم معالجة البيانات إلكترونيًا ويتفاعل مع الأجزاء الأخرى من نظم المعلومات الإدارية لمساندة أنشطة اتخاذ القرارات للمديرين والمستخدمين للمعلومات في التنظيم.

ويمكن تحديد مستويات ثلاثة لنظم المساعدة في اتخاذ القرارات: النظم المحددة للمساعدة في اتخاذ القرارات، ومولدات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات، وأدوات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات. ويمكن استخدام أدوات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات مباشرة لوضع نظم المساعدة في اتخاذ القرارات أو الاعتماد على مولدات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات في القيام بذلك.

وباستخدام هذه المستويات الثلاثة يمكن تعريف خمسة أدوار للداخلين في نظم المساعدة في اتخاذ القرارات: مستخدم النظام، البنّاء، الوسيط، المساعد الفني،

والصنّاع. ويجب هنا ملاحظة أن هذه الوظائف لا تتوازى مع الأشخاص. فيمكن أن يقوم الشخص الواحد بأكثر من وظيفة منها. ويتوقف مدى التوازي على العوامل الآتية: طبيعة المشكلة موضع اتخاذ القرار، وطبيعة الشخص نفسه ومدى معرفته بالحاسب الآلي، وقوة التقنية ومدى تطويعها للمستخدم.

وهناك عدة مداخل لتطوير نظم المساعدة في اتخاذ القرارات منها:

١ ـ تحليل النظم.

٢ ـ المدخل الدائري.

٣ ـ المدخل التلاؤمي.

وقد تناول هذا الكتاب مدخل تحليل النظم بالتفصيل.

وتختلف وجهات نظر المديرين والعاملين في مجالات البرمجة والنظم والتصميم فيما يجب الاهتمام به من قدرات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات. فيقوّم المديرون نظم المساعدة في اتخاذ القرارات في ضوء ما تقدمه لهم من مساعدة في قيامهم بحل المشكلات التي يتعرضون لها. ويقوّم المصممون هذه النظم في ضوء ما توفره هذه النظم من مولدات للنظم المساعدة في اتخاذ القرارات وإمكاناتها في خلق هذه النظم الأخيرة. وأخيرًا فإن محور اهتمام المبرمجين يكمن في تطوير المكونات التقنية الأساسية وكيفية تكاملها لتكوين المولدات ذات القدرات الضرورية لوضع النظم المحددة للمساعدة في اتخاذ القرارات.

وتنحصر المكونات الرئيسة لنظم المساعدة في اتخاذ القرارات في ثلاثة نظم فرعية: قاعدة للبيانات، وقاعدة للنماذج، ونظام برامج معقد، يشمل برنامج لإدارة قاعدة بيانات النظام وبرنامج لإدارة قاعدة نماذج النظام وبرنامج لإدارة الحوار وإنتاجه بين النظام ومستخدمه.

(٩ ,٢) حالتان عمليتان

(١ ,٩ ,٢٠) شركة الطعامة

تقوم شركة الطعامة بإنتاج الحلويات. وتخطط الشركة لبيع ٢٠٠,٠٠٠ رطل من الحلويات المصنعة على شكل ٦٠٠,٠٠٠ قطعة حلوى بسعر ٠,١٨ من الريال

للقطعة. وتبلغ الطاقة الإنتاجية لمصانع الشركة ٦٤٠,٠٠٠ قطعة في الشهر الواحد.

وكانت تقديرات التكاليف للشهر القادم كالآتي:

تكلفة ثابتة (لا تتغير مع تغيّر عدد قطع الحلوى المنتجة)

تكلفة صناعية ثابتة	٧,٥٠٠ ريال
تكلفة إدارية ثابتة	١١,٥٠٠ ريال
إعـــلان	٤,٥٠٠ ريال
فـوائـــد	٤,١٠٠ ريال

تكلفة متغيرة (كل منها تحسب حسب قطعة الحلوى الواحدة)

عمــــل	٠,٠٤ من الريال/ القطعة
مـــواد	٠,٠٨ من الريال/ القطعة

ويعتقد د. محمود مطر ـ المدير العام للشركة ـ أن الأرباح المحققة غير مُرضية. ويبحث الآن عن عدة بدائل لتحسين ربحية الشركة لتصل إلى ١١٪ من المبيعات (تأخذ الشركة بنسبة الأرباح قبل الضرائب إلى إيراد المبيعات كنسبة مئوية معيارًا للربحية).

والمطلوب منك أن تساعد د. محمود مطر في بناء نموذج عمليات الشركة باستخدام برنامج LOTUS 1-2-3 للإجابة عن الأسئلة الآتية لاختبار البدائل المعروضة:

١ ـ احسب الأرباح وهامش الربح إلى المبيعات للشهر القادم بمعلومية التنبؤ المبيّن آنفًا.

٢ ـ إذا صحّت كل التوقعات للشهر القادم ما عدا عدد قطع الحلوى المنتجة والمباعة، فكم قطعة يلزم أن تنتجها الشركة وتبيعها لتصل إلى التعادل (أي تحقيق أرباح مقدارها صفر)؟

٣ ـ إذا استخدمت الشركة كل طاقتها الإنتاجية بالكامل، فكم يمكنها أن تحقق وما هو مقدار العائد على المبيعات في هذه الحالة؟

٤ ـ إذا استخدمت الشركة كل طاقتها الإنتاجية بالكامل، فكم يجب أن يكون سعر القطعة لتحقق الشركة عائدًا على المبيعات مقداره ١١٪؟

٥ ـ إذا كان سعر القطعة ١٩ , ٠ من الريال، فما الكمية اللازمة إنتاجها وبيعها لتحقق الشركة التعادل؟

٦ ـ ما الأرباح والعائد على المبيعات التي يمكن أن تحققها الشركة لو حدثت التغيرات الآتية:

(ا) زادت التكاليف الثابتة الصناعية بمقدار ٥٪ شهريًا؟

(ب) زادت التكاليف الثابتة الإدارية بمقدار ٧٪ شهريًا؟

(جـ) زاد الإعلان بمقدار ٨٪ شهريًا؟

(د) ثبتت الفوائد على حالها؟

(هـ) زادت الأجور بمقدار ١٠٪ للقطعة الواحدة؟

(و) زادت المواد بمقدار ٠٠١ , ٠ من الريال للقطعة الواحدة؟

(ز) تحدد سعر بيع القطعة بما يعادل ١٨ , ٠ من الريال للقطعة الواحدة؟

(ح) زادت المبيعات المتوقعة بنسبة ٢,٥٪ عن توقعات الشهر القادم؟

(٢٠,٩,٢) شركة النصر للتجارة

إليك البيانات الآتية لاستخدامها في إعداد قائمة الدخل Income Statement لشركة النصر للتجارة Nasr Trading Company عن العام ١٤٠٨هـ والأعوام الخمسة القادمة:

١ ـ تبلغ إيرادات الشركة من المبيعات Revenues عن العام الحالي عشرة ملايين ريال، ويتـوقع أن تزيد في السنوات الخمس القادمة بمعدل ٢٠٪، ٣٠٪، ٢٠٪، ١٠٪، ١٠٪ على السنوات السابقة، على التوالي % of Growth Over Previous Year

٢ ـ يبلغ إجمالي Total تكلفة البضاعة المباعة Cost of Goods Sold والتكاليف الإدارية والعمومية General & Administrative Expenses نحو ٦,٤٠٠,٠٠٠ ريال عن العام ١٤٠٨هـ.

٣ ـ يتوقع أن تبلغ قيمة المواد Materials في الأعوام الخمسة القادمة نسبة ١٧٪ من المبيعـات، كما تقـدر الأجـور Wages بنسبة ١٤٪ من المبيعات، أما الامتيازات الوظيفية Fringe Benefits فإن نسبتها تصل إلى ١٥٪ من الأجور. كما تقدر التكاليف

المباشرة الأخرى Other بمقدار ١٠٠,٠٠٠، و١٠٨,٠٠٠، و١١٦,٦٤٠، و١٢٥,٩٧١، و١٣٦,٠٤٩ في كل من هذه السنوات على الترتيب. وتبلغ المكافآت الإدارية Compensation: Office ١,٢٠٠,٠٠٠ ريال في العام القادم وتنمو بعد ذلك بمعدل ١٪ في السنوات اللاحقة.

كذلك تبلغ مكافآت البيع Compensation: Sales نسبة ٨٪ من قيمة المبيعات في السنوات الخمس القادمة. أما المزايا الوظيفية للإداريين ورجال البيع Fringe Benefits فتبلغ نسبة ١٧٪ من مكافآت المبيعات ورجال الإدارة في تلك السنوات القادمة. وتبلغ تكاليف الإعلان والترويج Advertising & Promotion نسبة ٥٪ من المبيعات في تلك السنوات. وتبلغ تكلفة الاستهلاك Depreciation ٤٠,٠٠٠ ريال في كل من هذه السنوات. أما المصاريف النثرية Miscelinous فتبلغ ٢٠,٠٠٠ ريال في العام القادم، وتتزايد بالمقدار نفسه في السنوات الأربع التالية.

٤ ـ تصل الفوائد Interest Expenses إلى نحو ١٠,٠٠٠ ريال في كل من السنوات الخمس القادمة، كما هو الوضع في العام ١٤٠٨هـ دون أي تغيير.

٥ ـ تصل الضرائب Tax إلى ٥٢٪ من صافي الدخل قبل حساب الضرائب Pre-Tax Income.

٦ ـ يحتسب صافي الدخل قبل الضرائب على أساس المعادلة الآتية:

Pre-Tax Income = Revenues – Total Operating Expenses – Interest Expenses

Total Operating Expenses = Cost of Goods Sold + General & Administrative Expenses

٧ ـ يحتسب صافي الربح أو الخسارة Net Income من المعادلة الآتية:

Net Income = Pre-Tax Income – Tax

والمطلوب:

(أ) إدخال القائمة الناتجة من البيانات المعطاة سابقًا بحيث تكون أرقامها بآلاف الريالات (٢٠,٠٠٠ بدلاً من ٢٠,٠٠٠,٠٠٠).

(ب) استخدام العمود A من المصفوفة لبيان النسب Rates المئوية المستخدمة في حساب كل بند من بنود القائمة (إن وجدت هذه النسب).

(جـ) استخدام العمود B فقط لكتابة البنود بشكل منسق واضح (دون اختصار للأسماء).

(د) استخدام العمود H, G, F, E, D, C لبيانات المصفوفة فيما يخص قائمة الدخل للأعوام الخمسة القادمة والعام ١٤٠٨هـ.

(هـ) استخدام العمود J فقط لكتابة الملاحظات عن أساس احتساب النسب المئوية المذكورة تحت عنوان Notes .

(و) ما تأثير زيادة المبيعات المنتظرة في الأعوام الخمسة القادمة بنسبة إضافية قدرها ١٪ على الأرباح؟



الملحق
مبادىء استخدام الحاسبات الآلية

يصعب على المرء ـ عادة ـ تقدير دور الحاسبات الآلية في نظم المعلومات الإدارية دون فهم التقنية التي تقوم عليها. ويهدف هذا الملحق إلى تقديم بعض الموضوعات التي تؤثر بشكل واضح على تقويم خصائص الأداء الكلي لنظم المعلومات الإدارية.

ونتناول فيما يلي من صفحات الموضوعات الآتية:

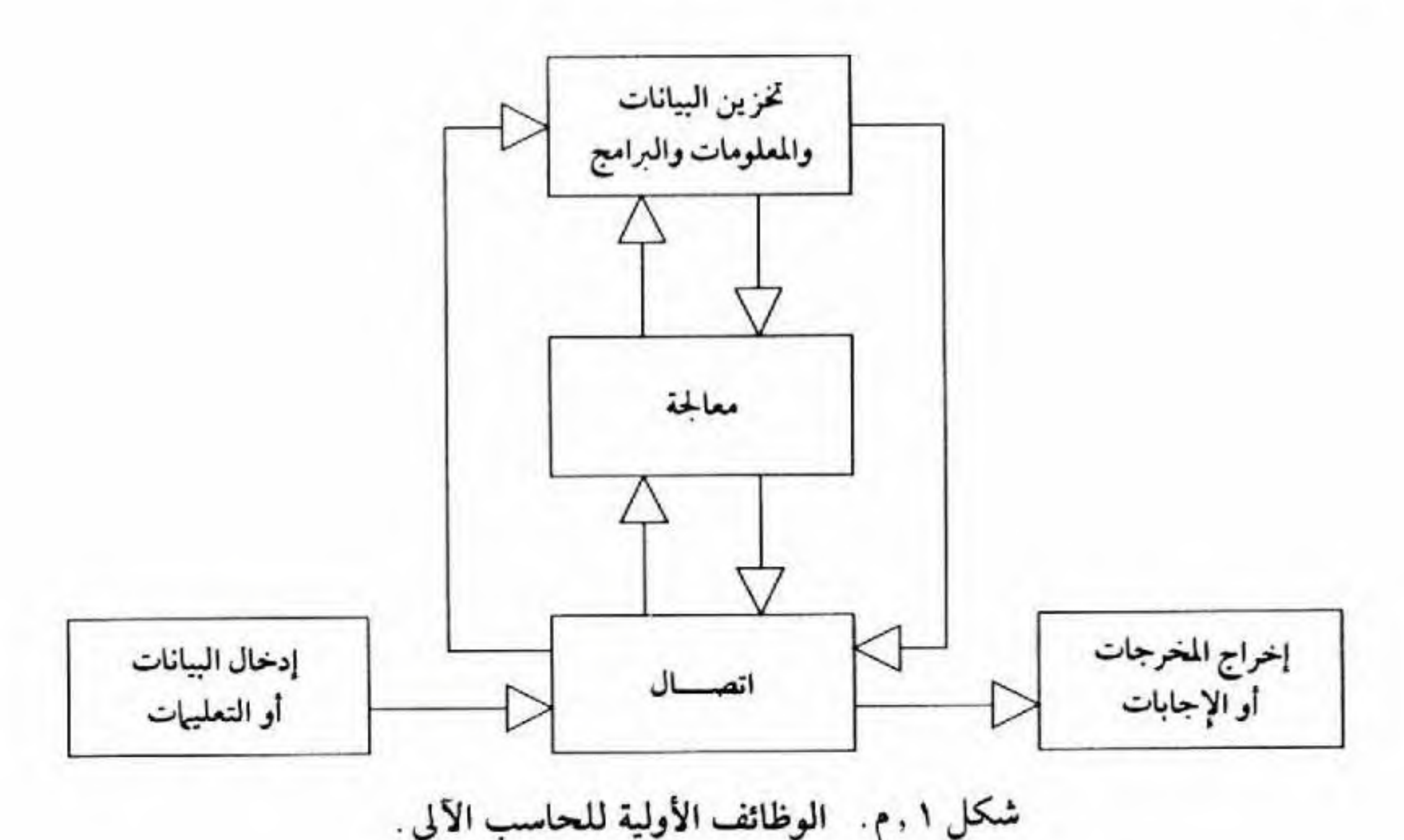
١ ـ فكرة عامة عن نظم الحاسبات الآلية.
٢ ـ التطور التاريخي (أجيال) للحاسبات الآلية.
٣ ـ العناصر الملموسة للحاسبات الآلية.
٤ ـ العناصر غير الملموسة للحاسبات الآلية.

أولاً: فكرة عامة عن نظم الحاسبات الآلية

يتعلق استخدام الحاسبات الآلية ـ بصرف النظر عن نوعية أجهزة الحاسب الآلي المتاحة ـ بمجموعة أولية من الوظائف (انظر الشكل ١, م) التي يمكن حصرها فيما يلي:

١ ـ الإدخال: وهو عملية جمع وإعداد وإدخال البيانات من أرقام ورموز وحروف وأوامر.

٢ ـ الاتصال: وهو إرسال بعض البيانات أو المعلومات من حاسب إلى آخر دون تغيير الشكل الداخلي لهذه العناصر.



شكل ١ ,م. الوظائف الأولية للحاسب الآلي.

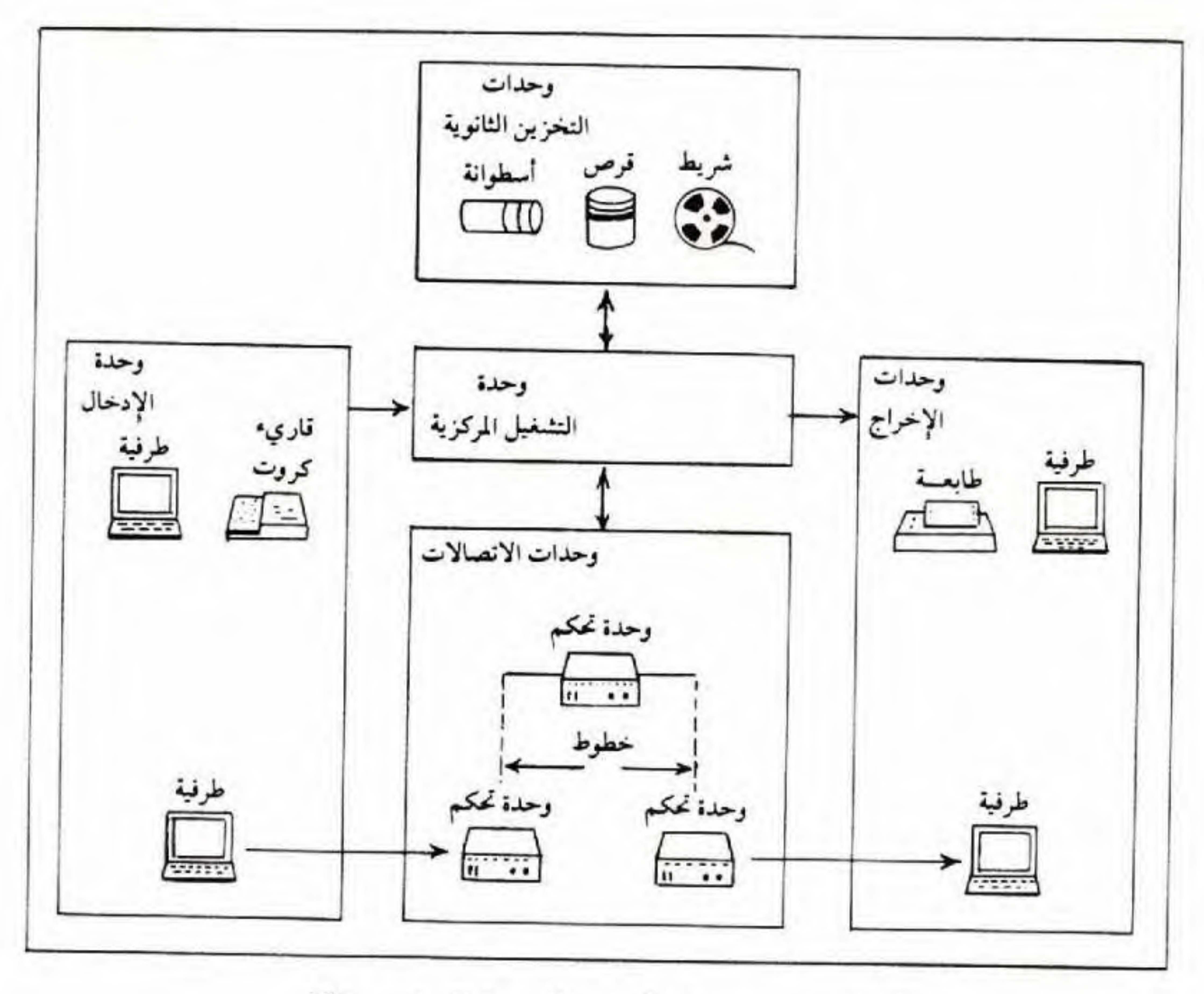
٣ ـ المعالجة: وهو تغيير الشكل الداخلي للعناصر.

٤ ـ التخزين: وهو استبقاء بعض العناصر حتى يمكن استرجاعها عند الحاجة إليها دون إعادة إدخالها.

٥ ـ الإخـراج: وهـو نشر عناصر المخرجات بين جهات استخدامها وإخراج استجابات الحاسب للأوامر الصادرة إليه.

وتـرتبط العمليات السـابقـة ـ إلى درجـة بعيدة ـ بالأجهـزة الإلكـترونية وغير الإلكترونية التي تكوّن في مجموعها ما يسمى بالأجزاء أو العناصر الملموسة للحاسب الآلي Computer Hardware (انظر الشكل ٢ ,م).

ويلاحظ أن وظيفة هذه العناصر الملموسة لا تتعدى توفير إمكانية قيام الحاسب الآلي بالمعالجة المطلوبة. ولكن إتمام ذلك يتطلب وجود العناصر غير الملموسة للحاسب الآلي Computer Software أو الـبرامـج. وتتضمن هذه الـبرامج في نظم الحاسبات الحديثة مجموعتين رئيستين: برامج التطبيقات المختلفة (محاسبية وتشغيلية ومتكاملة) وبرامج النظم (التي تهيىء بيئة موارد المعلومات اللازمة لتحسين إمكانات أداء الحاسب والأفراد).



شكل ٢ ,م. بعض الأجزاء الملموسة للحاسب الآلي.

ويمكن تقسيم العاملين على الحاسب الآلي إلى ثلاث فئات: فريق التشغيل، وفريق تطوير البرامج، والإداريين. ويقصد بفريق التشغيل Operations Personnel أولئك الذين يقومون بتنفيذ تطبيقات الحاسب الآلي التي تم تطويرها فعلاً. أما فريق تطوير البرامج Software Development Personnel فهم الذين يقومون بتحليل البرامج وتصميمها وتطبيقها واختبارها وصيانتها. ويقوم الإداريون Administrative Personnel بإدارة استثمارات المنشأة في موارد المعلومات.

ثانيًا: التطور التاريخي للحاسبات الآلية

يمكن تقسيم المرحلة التالية لتاريخ الحاسب الآلي - بعد مرحلة التطوير الأولية - إلى اتجاهين، اتبعت كل منهما مجموعة مختلفة من شركات إنتاج الحاسبات الآلية:

مجموعة شركات الساحل الشرقي للولايات المتحدة، ومجموعة شركات الساحل الغربي للولايات المتحدة. وعمومًا تتخذ شركات الساحل الشرقي أسماء من ثلاثة حروف: SRU, DEC, RCA, NCR, IBM . . . إلخ. أما شركات الساحل الغربي فهي متعلقة إما بالصناعات المختصة بالفضاء أو الصناعات العسكرية.

ولقد اختصت شركات الساحل الشرقي بمعالجة البيانات التجارية للحكومة والمنشآت المالية الكبيرة، وللمنشآت الصناعية، وتجارة التجزئة. ويتطلب معالجة البيانات في هذه المنشآت حاسبات آلية قوية يطلق عليها الحاسبات الآلية الكبيرة Main-frame وهي ذات ذاكرة ضخمة، وتتطلب متخصصين على مستوى عالٍ من الكفاءة. والآن تنهار المنشآت المالية الكبرى تحت أطنان من المستندات بدون تلك الحاسبات الجبارة المركزية الأداء. ولأول مرة تعتمد الحياة في دنيا الأعمال - إلى هذه الدرجة - على الآلات الإلكترونية. ولا يمكن تصور لجوء تلك المنشآت إلى الحاسبات الآلية الصغيرة في المستقبل المنظور.

أما شركات الساحل الغربي فقد اهتمت بالاستخدامات العلمية والهندسية للحاسبات الآلية لأغراض صناعة الفضاء والصناعات الحربية. حيث يتطلب التحكم في الصاروخ الموجه حاسبًا آليًا صغيرًا يمكّنه بسرعة حساب الاتجاه وتعديل سرعة المحرك والاتصال بالقواعد الأرضية. وعادة ما يعمل العلماء والمهندسون الذين يصممون تلك الحاسبات في مجموعات صغيرة مما يمكن من استخدام الحاسبات الآلية الصغيرة الفردية في هذا المجال.

ولذا فقد اتخذ تاريخ الحاسبات الآلية اتجاهين مختلفين منذ سنة ١٩٥١م وحتى ١٩٨٥م. فقد قدّمت شركات الساحل الشرقي حاسبات آلية كبيرة لمعالجة البيانات في خمسة أجيال - كما هو مبين فيما بعد - أما شركات الساحل الغربي فقد طورت نظم الحاسبات الآلية التي تعتمد على الإلكترونيات الدقيقة للاستخدام في برامج الفضاء والتي أخرجت في النهاية مجموعة من المنتجات التي تستخدم في الحياة على الأرض للاستهلاك التجاري - من أمثال حاسبات الجيب ومباريات الفيديو والحاسبات الشخصية الصغيرة. وللتمحيص في هذين الاتجاهين، سنناقش أولاً تطور الحاسبات الآلية الكبيرة على يد شركات الشرق الأمريكي.

الجيل الأول: نظم اللمبات المفرغة (١٩٥١ ـ ١٩٥٨م) Vacuum Tube Systems

استخدمت الحاسبات الآلية من الجيل الأول اللمبات المفرغة للقيام بدور الدوائر الإلكترونية. وللذاكرة استخدمت تلك الحاسبات قطعًا معدنية ممغنطة وأعمدة أسطوانية دوّارة، سطحها الخارجي قابل للمغنطة. وقد استخدمت الكروت المثقبة في هذه الحاسبات لإدخال البيانات والبرامج. وكانت لغة الآلة Machine Language وسيلة إدخال تعليمات البرامج، وهي لغة مكوّنة بالكامل من الصفر والواحد. وقد كانت تلك الحاسبات بطيئة، وغير دقيقة، ومكلفة، ومن العسير برمجتها.

الجيل الثاني: نظم الترانزيستور (١٩٥٨ ـ ١٩٦٤م) Transistor Systems

ظهر الجيل الثاني من الحاسبات عندما حل الترانزيستور محل اللمبات المفرغة. وقد كانت تلك الترانزيستورات أقل في الحجم بمقدار ١ / ٢٠٠، وتسخن بدرجة أقل، وهي أسرع، وأقل في الأعطال من اللمبات المفرغة. وتكونت فيها الذاكرة الداخلية من حلقات مغناطيسية دقيقة معلقة على تقاطعات الأسلاك. وحلت فيها الأشرطة محل الكروت المثقبة في الإدخال والإخراج. كما تم تطوير آلات الطباعة السريعة بمقدار ٦٠٠ سطر في الدقيقة لاستخدام تلك الحاسبات.

وقد حقق هذا الجيل أيضًا تحسينات مهمة في البرامج Software ـ وهي البرامج التي توجه الحاسب إلى تنفيذ مهام معينة. ومن أهم التطورات التي أنتجها هذا الجيل من الحاسبات هو اختراع لغات البرمجة ذات المستوى العالي. فعلى خلاف لغة الآلة Machine Language، فإن لغات البرمجة ذات المستوى العالي High Level Programming Language تستخدم أسماء وأوامر تشبه اللغة الإنجليزية إلى حد كبير. مثال ذلك: FORTRAN وCOBOL. ويقوم برنامج يدعى المترجم Compiler بترجمة برنامج اللغة ذات المستوى العالي إلى برنامج من لغة الآلة والذي يمكن تنفيذه بسهولة على الحاسب. ولقد مثّل اختراع اللغات ذات المستوى العالي خطوة عملاقة إلى الأمام، لأنها أقل تفصيلاً، وأسهل في التعلّم، وفي الاستخدام لحل المشكلات من لغة الآلة. ومن ثم يمكن للشخص الذي لا يعلم أو يعلم القليل من المعرفة عن الحاسبات أن يكتب برامج لحل المشكلات على تلك الحاسبات. بالإضافة إلى ذلك، تم اختراع

برنامج آخر على قدر عالٍ من الأهمية يدعى نظام التشغيل Operating System . فقد أصبح هذا البرنامج هو المسؤول عن التحكم بكفاءة في تشغيل الحاسب. ذلك أن تشغيل هذه الحاسبات والتحكم فيه قد أصبح من الصعوبة لدرجة تفضل معها عدم ترك ذلك لمشغل الحاسب.

الجيل الثالث: الدوائر المتكاملة (١٩٦٤ ـ ١٩٧١م) Integrated Circuits

حلت الدوائر المتكاملة محل الترانزيستورات في الجيل الثالث من الحاسبات الآلية. والدائرة المتكاملة هي دائرة إلكترونية معقدة مثبتة على طبقة رقيقة من السيليكون Silicon Chips بمساحة ربع بوصة مربعة تقريبًا. فهي أصغر، وأسرع، وأكثر دقة من توصيل الترانزيستورات بالأسلاك في الجيل الثاني.

وقد أدخلت عدة تحسينات في المعدات الخاصة بهذا الجيل من الحاسبات الآلية لمعالجة الإدخال والإخراج والتخزين. وتسمى تلك المعدات بالأجهزة الفرعية Peripheral Devices . فقد حلت محل الأسطوانات المغنطة Magnetic Disks ومحل الأشرطة المغنطة لتخزين المعلومات والبيانات للإسراع في ذلك. وأصبحت آلات الطباعة قادرة على طباعة ٣,٠٠٠ سطر في الدقيقة. كما اخترعت شاشات الإدخال والإخراج الإلكترونية CRT التي تشبه شاشات التلفاز.

وبدأ ظهور نظم التشغيل التي تسمح بالمشاركة Time-sharing ويسمح هذا النظام باقتسام عدة مستخدمين الحاسب الآلي في الوقت نفسه، ومن ثم توزيع التكلفة العالية لهذا الجيل من الحاسبات الآلية على عدد كبير من الأفراد. كذا فقد تم تطوير لغة البيسك BASIC في هذا الجيل من الحاسبات. وهي لغة سهلة بسيطة طورت أساسًا لتدريب الطلبة على نظم اقتسام الوقت.

الجيل الرابع: التكامل الواسع المدى (١٩٧١ ـ ١٩٩١م) Large Scale Integration

يشار عادة إلى بداية هذا الجيل بتطوير دوائر التكامل واسعة المدى ـ وهي رقيقة من السيليكون تحمل الآلاف من الترانزيستورات LSI . وبذلك يضع ذلك النظام دوائر عديدة على رقيقة واحدة من السيليكون.

وتمكن تلك الحاسبات من اقتسام الوقت بين المستخدمين بدرجة أوسع من الجيل الثالث بكثير. فهي تسمح لعدة مئات من المستخدمين للعمل على الحاسب الواحد في الـوقت نفسـه. ويخصص الحاسب من موارده في التخزين والإدخال والإخراج لكل مستخـدم للدرجة التي يحس فيها كل منهم أنه الوحيد الذي يعمل على الجهاز. كما يمكن لنحو خمسين مستخدمًا العمل على الحاسب الآلي متوسط الحجم Mini في الوقت نفسه. كما تحسنت البرامج والأجهزة المساعدة (الأسطوانات وآلات الطباعة) بدرجة كبيرة في هذا الجيل من ناحية القدرة والسرعة والجودة.

الجيل الخامس: الذكاء الاصطناعي (١٩٩١ -) Artificial Intelligence

أعلنت مجموعة من الشركات اليابانية في عام ١٩٨١م خطتها العشرية لتطوير الجيل الخامس من نظم الحاسبات الآلية الذي رمزوا له بالحروف KIBS وهي الأحرف الأولى من Knowledge Information Processing Systems . وفي الـوقـت نفسـه استجابت الشركات الأوربية والأمريكية لهذا التحدي بإعلانها لمبادرات مماثلة. وتتوجه حاسبـات الجيل الخـامس نحـو تطبيق إنجازات الذكاء الاصطناعي عمومًا في مجال الحاسبات الآلية من استخدام للبرمجة بالمنطق Programming in Logic بدلاً من البرمجة بالتعليمات Programming in Instructions المستخـدمـة في الحـاسبـات قبـل الجيل الخامس، ومعالجة اللغة العادية Natural Language Processing في التعامل مع أنظمة المساعدة في اتخاذ القرارات بدلاً من لغات البرمجة المعروفة High Level Programming Languages ، وتـطبيق لنـظم الخبرة الإلكترونية Expert Systems التي تكمل قواعد البيانات ونماذج اتخاذ القرارات في نظم المساعدة في اتخاذ القرارات بدلاً من الاقتصار على معالجة البيانات الرقمية فقط في الحاسبات قبل الجيل الخامس، واستخدام الإنسان الآلي Robotics .

وينتـظر أن تتيح هذه النـظم في التسعينيات من القـرن العشرين صلة مريحة للمستخدم بتمكينه من استخدام المدخلات والمخرجات عن طريق اللغة المنطوقة، أو المكتوبة، أو المرسومة. وبتوفير التوصل المريح للبيانات المخزنة عن طريق آلة قاعدة البيانات بنظام العلاقات Relational Database Machine ، وطرق برمجة رقمية عن

طريق آلة حساب رقمي Numerical Computation Machine ، وقواعد خبرة عن طريق آلة معالجة الرموز Symbol Manipulation Machine .

وقد اتخذ اليابانيون قرارهم ببناء أجهزتهم على أساس من استخدام لغة PRO-LOG وهي لغة برمجة بالمنطق مخالفة لما قرره الأمريكيون من استخدام للغة LISP في المجال نفسه، وهي لغة أكثر شيوعًا من سابقتها .

ثالثًا : العناصر الملموسة في الحاسب الآلي Computer Hardware

١ ـ وحدة التشغيل المركزية Central Processing Unit

يرجع قدر كبير من المكاسب التي تحققت في عالم موارد المعلومات إلى تطوير وحدة التشغيل المركزية Central Processing Unit (CPU) في الحاسبات الآلية . وهي وحدة إلكترونية صرفة .

وتتكون وحدة التشغيل المركزية ـ كما هو مبين في الشكل ٣,م من ثلاثة مكونات رئيسية هي : وحدة التحكم Control Unit (CU) ، ووحدة العمليات الحسابية والمنطقية Arithmetic-Logic Unit (ALU) ، والذاكرة الأولية أو الرئيسة Primary Memory (PM) .

شكل ٣,م. وحدة التشغيل المركزية .

ويتم تنفيذ البرامج في وحدة التشغيل المركزية على التتابع. بما يعني أنه يتم تنفيذ أمر واحد في الوقت الواحد. ويتكون كل أمر من قسمين: أحدهما يبين العملية التي سيتم إجراؤها Operator Code والتي تحدد أي جزء من وحدة العمليات الحسابية والمنطقية يلزم تشغيلها، والآخر يحدد ما ستتم عليه هذه العملية الحسابية أو المنطقية Operand أو بالأحرى المكان من الذاكرة الذي يحوي البيانات المراد معالجتها بتلك العملية Addresses . ويجب أن تتم ترجمة التعليمات أو الأوامر التي يتضمنها البرنامج الذي يعده المبرمج بلغة من اللغات رفيعة المستوى إلى لغة الآلة Machine Language حتى يمكن للحاسب تنفيذها. ويقوم بهذه المهمة برنامج وسيط يسمى Compilor أو Interpreter . ويختلف هذا البرنامج تبعًا للغة رفيعة المستوى التي يستخدمها المبرمج، فلكل من هذه اللغات مترجم خاص بها.

وتحوي وحدات التشغيل المركزية في الحاسبات الحديثة عددًا محدودًا من الدوائر الإلكترونية التي توفر إمكانات معالجة البيانات. ويمكن زيادة مجموعة العمليات التي يمكن استخدامها من قِبل المبرمج في إعداده للبرامج عن طريق التعليمات Microcode التي يحتفظ بها بصفة دائمة في الذاكرة الأولية لوحدة التشغيل المركزية ضمن ما يسمى بالذاكرة المخصصة للقراءة فقط Read Only Memory (ROM) تميزًا لها عن وحدات الذاكرة الأخرى التي يطلق عليها Random Access Memory (RAM) ، ومن ثم تتوقف طاقة الحاسب في معالجة البيانات على دوائر وحدة العمليات الحسابية والمنطقية بالإضافة إلى التعليمات المخزنة في الذاكرة الأولية ضمن ما هو مخصص منها للقراءة فقط. وتحظى الحاسبات الكبيرة الحديثة بكلا القدرتين: الدوائر سريعة الأداء ضمن وحدة العمليات الحسابية والمنطقية ومجموعات أكثر شمولاً من التعليمات في مخزِّن القراءة فقط. وعلى الرغم من ذلك، يمكن للحاسبات الأرخص أداء المعالجة نفسها باستخدام مجموعات أقل من التعليمات المخزنة في ذاكرة القراءة فقط ودوائر العمليات الحسابية والمنطقية ولكن في وقت أطول نسبيًّا من سابقتها.

ويجدر هنا الإشارة إلى اختلاف الحاسبات في حجم الكلمة Word التي تستخدمها وتستدعيها أو تعالجها كوحدة واحدة. والشائع هو استخدام كلمات تحوي ٨ أو ١٦ أو **٣٢** وحدة ثنائية Bit إلا أن بعض الحاسبات تستخدم كلمات من حجم

أكبر، ولكن ذلك نادر. وكلما زاد حجم الكلمة التي يعمل على أساسها الحاسب، زادت درجة دقة العمليات الحسابية التي يقوم بها وقدرته على التعامل مع حجم أكبر من وحدات التشغيل. لاحظ أن أكبر عنوان Address يمكن للحاسب تمثيله في حالة تعامله مع كلمة ذات ثماني وحدات ثنائية هو ٢٥٦. أما إذا كانت كلمة الحاسب ذات ١٦ وحدة ثنائية، فإن أكبر عنوان يمكنه تمثيله هو ١٦,٥٣٦. ومن ثم فإن حجم كلمة الحاسب تحدد مقدار الذاكرة الأولية التي يمكنه التعامل معها. ومن ثم يحدد ذلك حجم البرامج التي يمكنه تشغيلها.

٢ ـ وحدات التخزين Storage Devices

يمكن تقسيم وحدات التخزين إلى ثلاثة مستويات: أولية، وثانوية، وأرشيف. وتستخدم وحدات التخزين الأولية Primary Storage عادة لحفظ البيانات والبرامج التي يجري معالجتها الآن. أما وحدات التخزين الثانوية Secondary Storage فتستخدم لحفظ البيانات والبرامج التي يتم استخدامها بصفة دورية. أما وحدات تخزين الأرشيف Archival Storage فإنها تستخدم لحفظ البيانات والبرامج التي لا تستخدم إلا نادرًا.

وتختلف تكلفة الاحتفاظ بوحدة واحدة من البيانات سنويًا بين وسائل التخزين المتاحة المختلفة على المستويات الثلاثة السابقة. فيعد استخدام وحدات التخزين ذات الأداء المنخفض أقل وسائل التخزين الأولي تكلفة، فبينما تمثل الأشرطة المغناطيسية أقل وسائل التخزين الثانوية تكلفة؛ تمثل وحدات التخزين بالليزر أقل وسائل التخزين للأرشيف تكلفة.

وتختلف سرعة التوصل إلى الوحدة الواحدة للبيانات بين وسائل التخزين المتاحة المختلفة على المستويات الثلاثة السابقة أيضًا. فهي أسرع على وحدات التخزين ذات الأداء العالي بين وحدات التخزين الأولي. كما يعد التخزين على الأسطوانات أسرع الوسائل المتاحة بين وحدات التخزين الثانوي. أما وحدات التخزين بالليزر فهي أسرع وسائل التخزين للأرشيف.

٣ ـ وحدات الإدخال Input Devices

يمكن جمع وحدات الإدخال في ثلاث مجموعات مختلفة للأداء:

(ا) وحدات إدخال البيانات مباشرة دون تدخل الإنسان Source Data Capture.

(ب) وحدات إدخال للبيانات على الخط On-Line Data Entry .

(جـ) وحدات إدخال البيانات من خارج الخط Off-Line Data Entry .

وتتحسن السرعة والدقة بالتحرك بين وحدات الإدخال من خارج الخط إلى الإدخال على الخط إلى الإدخال المباشر. كما تتزايد القدرة على التعامل مع الأحجام الكبيرة من البيانات، مما يخفض تكلفة إدخال وحدة البيانات الواحدة في المتوسط.

وتستخدم وسائل الإدخال المباشر خاصية القدرة على تمييز عناصر الإدخال في صورتها الأصلية، أو المطبوعة، أو المعاد طباعتها. فيمكن لأجهزة Optical Character Reader (OCR) قراءة الحروف المكتوبة باليد أو المطبوعة بحبر مغناطيسي. ويمكن لأجهزة Optical Mark Reader (OMR) قراءة المواد المطبوعة بطريقة عادية أو بشفرة خاصة كطريقة الأعمدة أو نماذج الاختبارات ذات الأسئلة متعددة الإجابات. ويجري حاليًا عديد من البحوث على أجهزة إدخال الصوت المسموع مباشرة للحاسب الآلي.

وتستخدم وسائل الإدخال على الخط بواسطة الإنسان الذي يجمع البيانات ليقدمها للحاسب من خلال طرفية معينة. وهنا نجد تمديدًا من أنواع الطرفيات المتاحة التي تختلف حسب تقسيمات عدة؛ منها:

١ ـ الطرفيات التي تستخدم للإدخال فقط (كالتي تستخدم في السوبرماركت لإدخال بيانات الأصناف المباعة) والطرفيات التي تتعامل مع الفرد (بالسؤال والإجابة).

٢ ـ طرفيات كالآلة الكاتبة وطرفيات لها شاشة للعرض.

٣ ـ طرفيات تتعامل في الرسوم البيانية Graphics وطرفيات تتعامل مع الرسوم البيانية والألوان Color/Graphics وطرفيات تتعامل في لون واحد Monochrome .

٤ ـ طرفيات تدخل البيانات عن طريق لوحة المفاتيح وطرفيات تدخل البيانات عن طريق القلم الإلكتروني أو الفأرة أو اللمس.

٤ ـ وحدات الإخراج Output Devices

وأفضل طرق تقسيمها هو حسب أدائها في ظل مدى قدرتها على التخاطب مع مستخدميها. فتسمح الوحدات التخاطبية Interactive Devuces كالطرفيات مثلاً بالحوار بين المستخدم والبرنامج الجاري تنفيذه. أما الوحدات اللاتخاطبية Non-interactive Devices مثل الطابعات، وأجهزة الرسم البياني، وأجهزة الميكروفيلم فلا تمكّن من ذلك بالرغم من ارتفاع كفاءتها من حيث التكلفة في إخراج كمية كبيرة من المخرجات.

وتعد شاشات العرض بالألوان والبيانات سواء للفيديو منها VGA أو المتطورة EGA أو العادية CGA والطابعات الليزر والصامتة من أكثر وسائل الإخراج شيوعًا بسبب قدراتها اللونية والبيانية في الأولى وبسبب هدوئها وسرعتها في الأخرى.

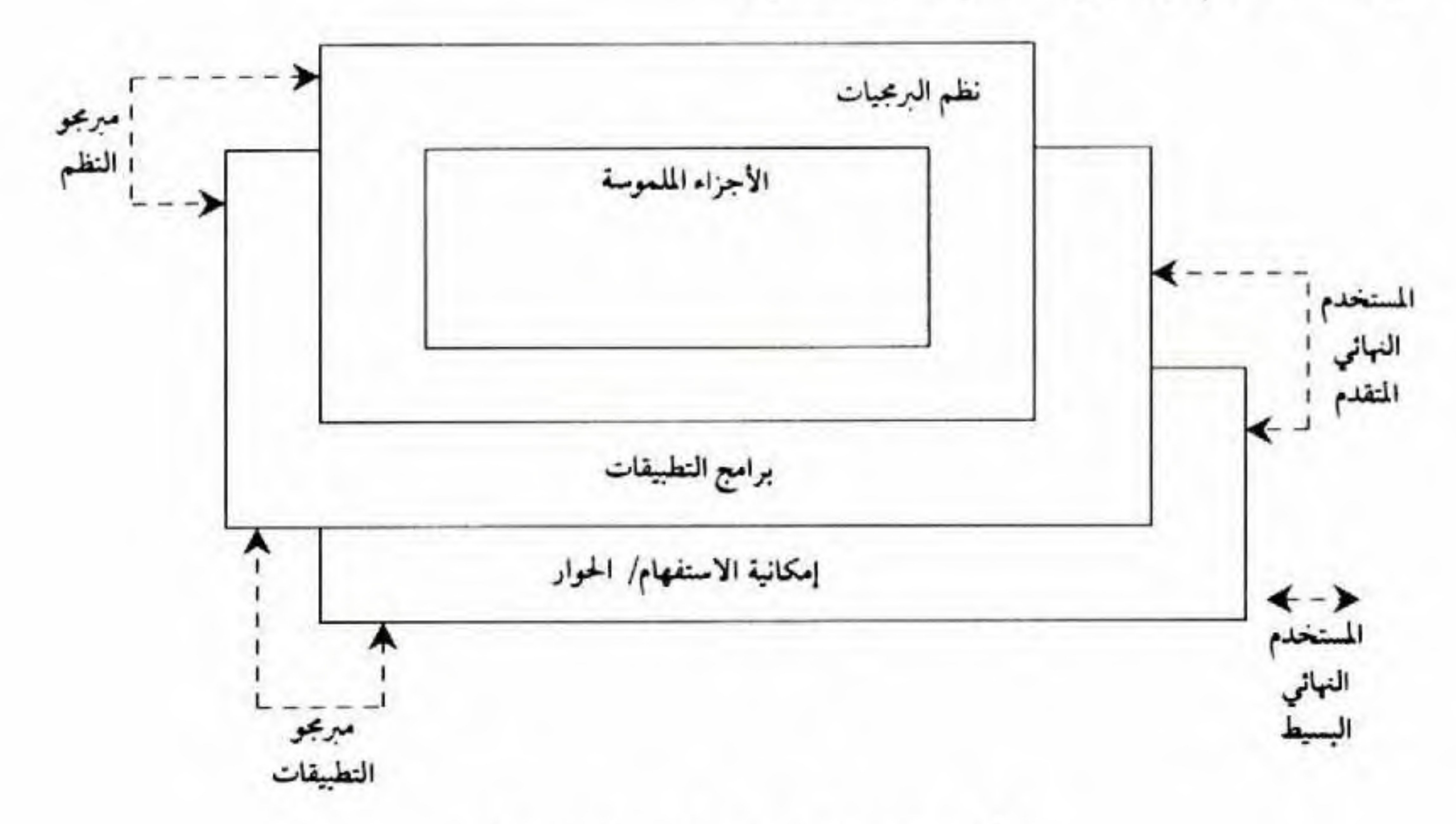
٥ ـ وحدات الاتصالات Communications Devices

يمكن تحقيق اتصال البيانات عن طريق توصيل أجهزة الحاسب بأجهزة وخطوط الاتصالات. وتختلف تكلفة خطوط الاتصالات من نظام إلى آخر حسب قدرتها وسرعتها. فتمكن خطوط الاتصالات الضيقة Narrow-band Lines مثل تلك التي تستخدم الطبع Teletype من نقل ١٥٠ ـ ٣٠٠ وحدة ثنائية للبيانات في الثانية، ولكنها رخيصة نسبيًا عن غيرها. أما خطوط الاتصال الصوتية Voice-grade Lines مثل الهاتف، فتسمح بنقل ١٩,٢٠٠ إلى ٢٣٠,٤٠٠ وحدة ثنائية للبيانات في الثانية. ولكنها عالية التكلفة. وكلما زادت حاجة المنشأة إلى نقل البيانات، أصبح من الأجدى لها استخدام الخطوط العريضة للاتصالات لأنها تسمح لها بالاستخدام الكامل لقدراتها، ومن ثم تصبح أكثر كفاءة بالنسبة لها.

وتقسم خطوط الاتصالات أيضًا إلى عامة وخاصة. فيمكن لأي منشأة أو فرد استخدام الأولى أو تأجيرها، بينما تستأجر الثانية على وجه التخصيص والتعيين وينفرد فرد أو منشأة واحدة باستخدامها. وتعد الخطوط الخاصة أعلى في جودتها وإمكانية الرقابة عليها من الخطوط العامة التي تفضل الأولى في التكلفة.

رابعًا: العناصر الفكرية أو غير الملموسة في الحاسبات الآلية Computer Software

تمثل البرامج وسيط الاتصالات الذي يمكن للمستخدمين والمحللين والمبرمجين التفاعل معه للتحكم في الأجزاء الملموسة للحاسب بهدف تعظيم إنتاجيته. ويوضح الشكل ٤ ,م فكرة وجود عدة مستويات من البرامج التي تسمح بعدة أساليب للاتصال بين المستخدم والأجزاء الملموسة للحاسب.



شكل ٤ ,م. البرمجيات كوسيط اتصالات.

١ ـ برامج التطبيقات Applications Software

يتضمن ذلك استخدام الحاسب لمعالجة عملية إدارية معينة عن طريق اتباع مجموعة من الإجراءات أو الخطوات المبرمجة الرسمية المتناسقة. وأغلب هذه الاستخدامات ذات غرض واحد. مما يعني أنها تعالج نوعًا واحدًا من العمليات الإدارية، مثل: إصدار فاتورة بيع للعميل. ولكن الاتجاه الآن هو نحو النظم المتكاملة لهذه التطبيقات وهي نظم تستخدم المعلومات الناتجة عن معالجة وحيدة الغرض لإخراج تقارير شاملة للإدارة. ويعد إعداد المرتبات أكثر استخدامات الحاسب الإدارية شيوعًا ـ وفيه تعالج عمليات المرتبات وينتج عن ذلك مسيّرات الأجور

والرواتب لكل العاملين بالمنشأة. وربما كان نظام إعداد حسابات دفتر الأستاذ العام هو أكثر نظم الاستخدامات المتكاملة شيوعًا.

ويمكِّن نظام تطبيقات الحاسب الإدارية مستخدمه من إنشاء ملفات المعلومات الإدارية وإدخال التعديلات عليها واستخدامها. ويتم الإنشاء الأول لملفات الحاسب الرئيسة خلال مرحلة تطبيق نظم المعلومات الإدارية. ويمثل الملف الرئيس للعاملين، والملف الرئيس للعملاء، والملف الرئيس لقطع الغيار، والملف الرئيس للمخزون أربعة أمثلة لهذه الملفات. ومنها يمكن إعداد التقارير الحالية والملخصات السنوية التي تقدم للإدارة. كما يمكن إعداد تحليل مفصل منفصل للملف، فمثلاً يمكن تحليل الملف الرئيس للعملاء لتحديد أكثر العملاء المربحين للمنشأة.

٢ ـ برامج النظام Systems Software

تلعب هذه البرامج دورين رئيسيين في نظم المعلومات الإدارية:

١ ـ تحرر هذه البرامج الأشكال المتقدمة من اللغات رفيعة المستوى من الحاجة لاعتبار التفصيلات الفنية لوحدات الأجزاء الملموسة للحاسب المستخدم. وبالتالي يتم كتابة برامج التطبيقات بطريقة عامة ثم يتم ترجمتها عن طريق برامج النظام حتى يمكن تنفيذها باستخدام مكونات الحاسب الآلي المستخدم.

٢ ـ تمكن من توسيع إمكانات مكونات الحاسب الآلي المستخدم.

٣ ـ نظام التشغيل Operating System

وهـو مجمـوعة البرامج التي توجه وتسيطر عليه ما يجري داخل نظام الحاسب الآلي. فيمكن هذا النظام من جدولة البرامج الأخرى وتنفيذها، وتخصيص إمكانات التشغيل والمعالجة بين البرامج التي يجرى تنفيذها، وتنظيم تدفق البيانات بين البرامج في التنفيذ وبين وحدات الأجزاء الملموسة للحاسب. ويؤدي غياب مثل هذه النظم المتقدمة للتشغيل إلى وجوب القيام بهذه الوظائف من داخل برامج التطبيقات الأمر الذي يزيد من تعقيدها ويطيل من الوقت اللازم لتطويرها، ويرفع من تكلفة إعدادها.

ويعد توفير بيئات التشغيل المختلفة، التي تزيد من إمكانات نظام الحاسب وتحسن من طريقة استخدامه أهم الفوائد الجوهرية التي تنتج عن استخدام نظم التشغيل.

٤ ـ البرمجة المتعددة Multiprogramming

لم يمكن للحاسبات الآلية ـ في الماضي ـ تنفيذ أكثر من برنامج واحد في المرة الواحدة. وقد أدى ذلك إلى انخفاض نسبة إشغال وقت هذه الحاسبات. فإذا علمنا بانخفاض سرعة الإدخال والإخراج مقارنة بسرعة وحدات التشغيل المركزية كان الأمر فادحًا في التكلفة.

وتمكن نظم التشغيل بالبرمجة المتعددة من اقتسام عدة برامج لإمكانات الحاسب في الوقت الواحد بالسماح بالاستخدام المتزامن (في الوقت نفسه) لوحدة التشغيل المركزية للحاسب. ويعني الاستخدام المتزامن أن يستخدم برنامج ما وحدة التشغيل المركزية في الوقت الذي يسمح النظام فيه للبرامج الأخرى باستخدام إمكانات الإدخال والإخراج.

٥ ـ التشغيل المتعدد Multiprocessing

وهو أسلوب آخر لتحسين إنتاجية نظام الحاسب الآلي عن طريق استخدام نظام تشغيل معين يسمح بالتنسيق بين وظائف وحدتين أو أكثر من وحدات التشغيل المركزية في الحاسب الواحد. ولاشك أن ذلك يساعد في رفع كفاءة نظام الحاسب من حيث التكلفة.

٦ ـ التشغيل التخاطبي Interactive Processing

يمكّن هذا النظام المستخدمين النهائيين للنظام من إمكانية الإدخال المباشر أو تلقي عناصر البيانات أو المعلومات من خلال الطرفيات. ويستخدم هذا النظام وسائل متقدمة للاتصالات يدعمها نظام تشغيل الحاسب.

٧ ـ التشغيل الفوري Real-time Processing

يمكّن هذا الأسلوب نظام الحاسب من الاستجابة الفورية لمطالب التشغيل ذات الأولوية المتقدمة. وتعد استراتيجية تقسيم بيئات موارد المعلومات إلى مقدمة وخلفية Foreground/Background Environments من الأساليب المعروفة لترشيد استخدام الحاسب اقتصاديًا. ومن ثم يحتفظ ببرنامج ما ذي أولوية قصوى في الذاكرة الأولية بصفة مستمرة لتغشيله فورًا عند الحاجة لذلك.

٨ ـ نظم المشاركة في الوقت Time-sharing Systems

يمكن ـ بسبب الفروق الكبيرة في سرعة الإدخال الآدمية وسرعة تشغيل وحدة التشغيل المركزية ـ تمكين مئات المستخدمين من الاستخدام المتزامن لنظام الحاسب الآلي عن طريق نظم المشاركة في الوقت على أساس التخاطب بالطرفيات.

٩ ـ النظم الواقعية أو العملية Virtual Systems

يمثل الاحتفاظ بكل البرامج موضع التنفيذ في الذاكرة الأولية مشكلة كبيرة في استخدام إمكانات الحاسب الآلي لارتفاع تكلفة هذا النوع من مخازن البيانات والمعلومات والبرامج. ولحل هذه المشكلة كان على القائمين على نظام الحاسب أن يحددوا وقتًا معينًا للبدء في تنفيذ البرامج الكبيرة أو تقسيم تلك البرامج إلى أجزاء صغيرة. ومن الطبيعي لا يعد الحل الأول مريحًا بالمرة ويتطلب الحل الثاني إمكانات وخبرة برمجة متقدمة. وتقضي نظم التشغيل العملية على هذه المشكلة، فتقوم هي نفسها بتقسيم البرامج الكبيرة إلى برامج صغيرة يحتفظ بها في الذاكرة الثانوية للحاسب، بينما يجري تنفيذ كل منها في وحدة التشغيل المركزية جزءًا جزءًا حسب مقتضيات التشغيل.

١٠ ـ مترجمو اللغات Language Translators

وهي مجموعة من البرامج التي تقوم بترجمة البرامج المكتوبة بلغات البرمجة المتقدمة إلى لغة الآلة حتى يمكن للحاسب تنفيذها بسهولة. ذلك أن كتابة البرامج بلغة الآلة شيء معقد وتفصيلي جدًا ويسأم منه المبرمج الذي يفضل في الوقت نفسه كتابة برامجه

باللغات رفيعة المستوى. ولكل لغة من هذه اللغات رفيعة المستوى مترجم أو مفسر معين يقوم بعملية ترجمة البرامج المكتوبة باللغات رفيعة المستوى قبل البدء في تنفيذها. وغالبًا ما يمكن الاحتفاظ بالصورة المترجمة بلغة الآلة من البرامج التطبيقية المختلفة لتنفيذها وقتما يتطلب الأمر، بما يمكّن من تخفيض تكلفة التنفيذ.

١١ ـ مكتبة البرامج Library Programs

يوفر منتجو الحاسبات ـ عادة ـ مجموعة من البرامج ضمن برامج النظم تدخل جميعها في إطار الاستخدام العام. ويشمل ذلك: برامج التحليل الرياضي والإحصائي، وبرامج ترتيب ودمج الملفات، وبرامج نسخ ملفات الأقراص المغناطيسية على أشرطة مغناطيسية، وبرامج تنظيم مكتبة البرامج نفسها.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

١ ـ البكري، سونيا محمد، *دراسات في الاتجاهات الحديثة للإدارة ـ نظم المعلومات الإدارية*. (القاهرة: المكتب العربي الحديث، ١٩٨٥م.

٢ ـ شهيب، محمد علي، *نظم المعلومات لأغراض الإدارة في المنشآت الصناعية والخدمية*. القاهرة: مؤسسة روز اليوسف، ١٩٨٥/٨٤م.

٣ ـ الضرغامي، أمين، *نظم المعلومات الإدارية*. القاهرة: مكتبة عين شمس، ١٩٨٣م.

٤ ـ عمر، محمد حسن، *الحاسبات الإلكترونية للإداريين*. الرياض: معهد الإدارة العامة، ١٤٠٤هـ.

٥ ـ غراب، كامل السيد وحميد الشيبي. «آراء في نظرية المعلومات» *المجلة العربية للإدارة* (خريف، ١٩٨٣م)، ص ص٦١ـ٧٧.

٦ ـ كوندن، روبرت ج.، *تحليل وتصميم نظم معالجة البيانات*، ترجمة عوض، إبراهيم عبدالسلام. الرياض: معهد الإدارة العامة، ١٩٨٦م.

٧ ـ محمود، فاتن فهيم، *استخدام الحاسبات الإلكترونية في مجال المعلومات*. القاهرة: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، إدارة التوثيق والمعلومات، ١٩٧٨م.

٨ ـ مكي، محمد فخري، مدخل *إلى نظم المعلومات الإلكترونية*. الزقازيق: مكتبة المدينة، ١٩٨٠م.

٩ - موسى، نبيل عزت، *نظم المعلومـات الإدارية: الإطـار الفكـري للتحليل والتصميم*. بورسعيد: المؤلف، ١٩٨٤م.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Anthony, R. *Planning and Control Systems: A Framework for Analysis.* Boston, Mass.: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1965.

Boehm, B.W. "Software Engineering." IEEE Transations on Computers, Vol. C-25, No. 12 (December 1976).

Cooper, D.O., L.B. Davidson, and W.K. Denison. "A Tool for More Effective financial Analysis." *Interfaces* (February 1975), 91-103.

Courtney, J.Jr. and D.B. Paradise. *Database Systems for Information Management.* New York: Times Mirror/Mosby College Publishing, 1988.

Dahl, O.J., E.W. Dijkstra, and C.A.R. Hoare. *Structured Programming.* (New York: Academic Press, 1972.

Dearborn, O., and H. Simon. "Selective Perceptions: A Note on the Departmental Identification of Executives." *Sociometry,* 21 (1958), 140-44.

De Marco, T. *Structured Analysis and System Specification.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hill, 1979.

Doktor, R., and W. Hamilton. "Cognitive Style and the Acceptance of Management Science Recommendations." *Management Science.* 19, No. 8 (April 1973), 881-94.

Eliason, A.L., and K.D. Kitts. *Business Computer Systems and Applications.* 2nd ed. Chicago: Science Research Associates, 1979.

Galbraith, J.R., and D.A. Nathanson. *Strategy Implementation: The Role of Structure and Process.* New York: West Publishing company, 1978.

Gane, C., and T. Sarson. *Structured Systems Analysis: Tools and Techniques.* New York: Improved System Technologies, 1977.

Gildersleeve, T.R. *Decision Tables and Their Practical Application in Data Processing.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1970.

Head, R. "Management Information System: A Critical Appraisal." *Datamation,* 13, No. 5 (May 1967), 22-28.

Hussain, D., and M.K. Hussain. *Information Processing Systems for Management.* Home wood, ILL.: R.D. Irwin, 1981.

Kanter, J. *Management-Oriented Management Information Systems.* Englewood Cliffs, NJ: Precen'ice-Hall, 1977.

Lucas, H.C., Jr. *Information Systems Concepts for Management.* New York: McGraw-Hill 1982.

The Implementationof Computer-Based Models. New York: National Association of Accountants, 1976.

Why Information Systems Fail. New York: Columbia University Press, 1975.

Mason, R., and I. Mitroff. "A Program for Research I Management Information Systems." *Science,* 19, No. 5 (January 1973), 475-87.

Petro, F., and G. Lion. "Systems Planning in the 1980s." In: *Information Systems in the 1980s.* Cambridge, Mass.: Arthur D. Little, 1979.

Pounds, W.f. "The Process of Problem Finding," *The Industrial management Review,* 2, No. 1 (Fall 1969), 1-20.

"Solving a Computer Mismatch in Management." *Business Week* (April 2, 1979).

Sprague, R.H., and E. Carlson. *Building Effective Decision Support Systems.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1982.

Wassermann, J.J. "Plugging the Leaks in Computer Security." *Harvard Business Review* (September/October 1969), 112-21.

Weinberg, V. *Structured Analysis.* New York: Yourdon Press, 1980.

Yourdon, E. *How to Manage Structured Programming.* New York: Yourdon Press, 1976. Yourdon, E., and L.L. Constantine. *Structured Design.* 2nd ed. New York: Yourdon Press, 1978.

Structured Walkthroughs. New York: Yourdon Press, 1977.

Techniques of Program Structure and Design. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1975.

Zmud, R.W. *Information Systems in Organization.* (Glenview, Ill.: Scott, Foresman & Company, 1983.



ثبت المصطلحات العلمية

أولاً : عربي - إنجليزي

أ

اتخاذ القرارات	Decision Making
اتساع وحدة الكلمة في ذاكرة الحاسب	Memry Word-Length
اتصالات	Communications
اتصالات رسمية	Formal Communications
اتصالات شفوية	Oral Communications
اتصالات غير رسمية	Informal Communications
إجراءات النظام	System Procedures
أجزاء الحاسب الآلي الملموسة	Computer Hardware
أجهزة الاتصال	Communication Devices
أجهزة الإخراج	Output Devices
أجهزة الإدخال	Input Devices
أجهزة التخزين	Storage Devices
أجهزة التشغيل	Processing Devices
أجيال الحاسب الآلي	Computer Generations
اختبار أجهزة الحاسب تحت الظروف نفسها	Benchmark Testing
اختبار الأداء	Performance Testing

اختبار الأداء الوظيفي الخارجي	External Function Testing
اختبار التكامل	Integration Testing
اختبار القبول	Acceptance Testing
اختبار النظام	System Testing
اختبار وحدات النظام	Module Testing
اختيار البديل	Alternative Choice
اختلال النظام	System Entropy
إخـراج	Output
أخطاء الوصلات	Interface Errors
الإدارة الاستراتيجية	Strategic Management
إدارة البيانات	Data Management
الإدارة التكتيكية	Tactical Management
الإدارة التنفيذية	Operational Management
الإدارة الدنيا	Lower Management
الإدارة العليا	Top Management
الإدارة المباشرة	Direct Management
إدارة المعلومات	Information Management
الإدارة الوسطى	Middle Management
إداري النظام	System Administrator
إدخال	Input
إدخال البيانات دون تدخل إنسان	Source Data Capture
إدخال البيانات على الخط	On-line Data Entry
إدخال البيانات من خارج الخط	Off-line Data Entry
أدوات التحليل المقنن	Tools of Structured Analysis
أدوات تصميم النظم باستخدام كيس	CASE Design Tool
أدوات نظم مساندة القرارات	DSS Tools

استخدامات المعلومات	Information Uses
استراتيجية التصميم	Design Strategy
استراتيجية القبول	Acceptance Strategy
استرجاع النتائج	Feedback
استشاريون	Consultants
استقلالية وحدات النظام	Independence of Modules
أسطوانة مغناطيسية	Magnetic Drum
اسم بديل لملف	File Alias
الاشتراك في البيانات	Data Shareability
أفراد الإدارة	Adminiatrative Personnel
أفراد التشغيل	Operations Personnel
أفراد تطوير البرمجيات	Software Development Personnel
اقتناء الحاسب	Computer Procurement
آلة الحاسب الرقمي	Numerical Computation Machine
آلة قاعدة البيانات بالعلاقات	Relational Database Machine
آلة معالجة الرموز	Symbol Manipulation Machine
إمكانية التشغيل على حاسب آخر	Program Compatability
إمكانية تعديل الأخطاء	Program Error Recovery
إمكانية صيانة النظام	System Maintainability
إمكانية قراءة النظام	System Readability
إمكانية نقل البرنامج	Program Transportability
أمن البيانات	Data Security
أمن المعلومات	Information Security
الإنجليزية المقننة	Structured Security
الإنجليزية المقيدة	Tight English
انفجار المعرفة	Knowledge Explosion

أهـداف	Objectives
أهداف النظام	System Objectives
أول الحاسبات الآلية	ENIAC
أوليات وظيفية	Functional Primitives

بـ

بحوث العمليات	OR (Operations Research)
برمجيات (الأجزاء غير الملموسة من الحاسب الآلي)	SW (Software)
برمجيات الاتصالات	Communications Software
برمجيات التطبيقات	Applications Software
برمجيات النظم	Systems Software
برمجـة	Programming
البرمجة بمساعدة الحاسب	CAM (Computer-Aided Programming)
برمجة متعددة	Multiprogramming
البرمجة المقننة	Structured Programming
البرمجة من أعلى لأسفل	Top-Down Programming
برمجية إنتاج وإدارة الحوار في نظم مساندة القرارات	DGMS (Dialog Generation & Management Software)
برمجية قاموس البيانات	Data Dictionary Software
برنامج التحديث	Update Program
برنامج التسجيل	Register Program
برنامج التصحيح	Edit Program
برنامج التلخيص	Summary Program
برنامج مستند التصرف	Action-document Program
برامج المكتبة	Library Programs
برهنة الاختبار	Test Proof

بناء نظم مساندة القرارات	DSS Builder
بيانات	Data
بيانات محاسبية	Accounting Data
بيئة معالجة البيانات	Data Processing Environment
بيئة المهمة	Task Environment
بيئة النظام	System Enivronment



تبسيط العلاقات في تصميم البيانات	Normalizing Database Relations
تحديد المشكلة	Problem Definition
تحري صدق نتائج الاختبار	Test Verification
تحليل التكلفة والمنفعة	Cost / Benefit Analysis
تحليل الحساسية	Sensitivity Analysis
تحليل مقنن	Structured Analysis
تحليل المنافع	Benefits Analysis
تحليل الوصلات	Interface Analysis
تحويل لا متزامن	Asynchronous Transmission
تحويل متزامن	Synchronous Transmission
تجزئة الذاكرة لتشغيل أكثر من برنامج في الوقت نفسه	Memory Partitioning
تجزئة النظام	System Partitioning
تحقيق الاختبار	Test Validation
تدفق البيانات	Data Flow
التدفق الصافي للبيانات	Net Data Flow
ترجمة الشفرة	Decoding
تردد المعلومات	Information Frequency
ترشيد اتخاذ القرارات	Rationalizing Decision Making

تركيبات مقننة	Structured Blocks
التركيز على التخطيط	Focus on Planning
التركيز على الرقابة	Focus on Control
ترقيم العمليات	Process Numbering
تشخيص الاختبار	Test Diagnosis
التشغيل بالدفعات	Batch Processing
تشغيل بالضوء	Optical Processing
تشغيل تخاطبي	Interactive Processing
تشغيل على أساس شفرة تفصيلية	CISC (Complex Instructions Set Computing)
تشغيل على أساس شفرة مخفضة	RISC (Reduced Instructions Set Computing)
التشغيل على الخط	On-Line Processing
تشغيل غير متمركز (مع عدم الربط بين الحاسبات)	Decentralized Processing
التشغيل الفوري	Real-time Processing
تشغيل لا مركزي مع الربط بين الحاسبات	Distributed Processing
تشغيل متعدد	Multiprocessing
تشغيل متمركز	Centralized Processing
التشغيل المتوازي	Parallel Processing
التشغيل المؤجَّل	Delayed Processing
تشفير	Encoding
تصرف إداري	Problem Managerial Action
التصميم بالتجزئة	Design by Partitioning
التصميم بمساعدة الحاسب	CAD (Computer Aided Design)
تصميم المخرجات	Output Design
تصميم المدخلات	Input Design
تصميم المشكلة	Problem Design
تصميم المعالجة	Processing Design

Top-down Design	التصميم من أعلى إلى أسفل
Final Design	التصميم النهائي
Computer Integrated Manufacturing	التصنيع المتكامل بالحاسب
Operations Applications	تطبيقات تشغيلية
Integrated Applications	تطبيقات متكاملة
Problem Solution Implementation	تطبيق الحل
Technological Development	تطورات تكنولوجية
Data Relatability	تعلق البيانات
Relational Calculus	تفاضل وتكامل العلاقات
Department Interaction	تفاعل الأقسام الوظيفية
Information Interpretation	تفسير المعلومات
Written Reports	تقارير مكتوبة
Cost Estimation	تقدير التكلفة
Accounts Receivable Aging Report	تقرير تقادم حسابات القبض
System Segmentation	تقسيم النظام
Applications Evaluation	تقويم التطبيقات
Report Integration	تكامل وصحة التقرير
Data Redundancy	تكرار البيانات
Software Cost	تكلفة البرمجيات
Information Cost	تكلفة المعلومات
System Cohesion	تماسك النظام
Data Rapresentation	تمثيل البيانات
Test Debugging	تنقية الاختبار
System Documentation	توثيق النظام
Flexible Access	التوصل المرن
Data Description	توصيف البيانات

توصيف العمليات	Processes Specification
توصيف غير لغوي	Non-Linguistic Specification
توصيف لغوي	Linguistic Specification
توصيف مادي	Physical Specification
توصيف مقنن	Structured Specification
توصيف منطقي	Logical Specification
توصيف النظام	System Specification
توصيف وظيفي	Functional Specification
توقع المعلومات	Information Expectation
توقيت العمليات	Operations Timing

ث

ثورة الاتصالات	Communications Revolution
ثورة تكنولوجية	Technology Revolution
ثورة المعلومات	Information Revolution
ثورة المعلومات الثالثة	Third Information Revolution

جـ

جبر العلاقات	Relational Algebra
جـدول	Table
جدول زمني	Time Schedule
جدول القرارات	Decisions Table
جدولـة	Scheduling
الجدوى الاقتصادية	Economic Feasibility
الجدوى التنظيمية	Organizational Feasibility

الجدوى الفنية	Technical Feasibility
الجدى المالية	Financial Feasibility
جماعة قواعد البيانات	DBTS (Database Task Group)
جمع البيانات	Data Gathering
جهاز آلة كاتبة للاستقبال والإرسال	Teletypewriter

ح

الحاجة إلى المعلومات	Need for Information
حاسب أمامي	Front-end Computer
حاسب خلفي	Back-end Computer
حاسب رئيسي	Main Frame Computer
حاسب شخصي	PC (Personal Computer)
حاسب صغير	Mini Computer
حاسب كبير	Super Computer
حاسب مصغر	Micro Computer
حدوث وحدات البيانات	Entity Occurrence
حدود النظام	System Barriers
حساب المنافع	Benefits Computation
حقل بيانات	Data Field
حل المشكلة	Problem Solving



خاصية أو صفة	Attribute
خطوات التحكم والرقابة	Control Steps
خريطة تدفق بيانات متعددة المستويات	Multi-level DEFD
خريطة تدفق بيانات متوازنة	Balanced DFD

خريطة تدفق عمليات البرنامج التطبيقي	Application Flowchart
خريطة التدفق المادي للبيانات	Physical Data Flow Diagram
خريطة التدفق المنطقي للبيانات	Logical Data Flow Diagram
خطوط عريضة للاتصالات	Broad-band Lines
خريطة العلاقات بين وحدات البيانات	E-R-D (Entity Relationships Diagram)
خريطة الفقاعات	Bubble Chart
خريطة متوازنة لتدفق بيانات	Balanced DFD
خريطة المحتوى	Context DFD
خريطة النظام	System Chart
خريطة الهياكل المنطقية للبيانات	Logical Data Flow Structures Diagram
خريطة هيكل النظام	SSC (System Structured Chart)
خريطة وظيفية للنظام	SFC (System Functional Chart)
خريطة هيكل البيانات	DSD (Data Structure Diagram)
خريطة وحدات البيانات	Data Entity Chart
خصائص المعلومات	Information Characteristics
خصائص النظام	System Characteristics
خصائص وحدة البيانات	Entity Attributes
خطة الاختبار	Testing Plan
خطوط اتصالات صوتية	Voice-grade Lines
خطوط اتصالات محدودة الاتساع	Narrow-band Lines

د

دراسة الأجهزة	Hardware Study
دليل المبرمج	Programmer Manual
دقة المعلومات	Information Accuracy
ديناميات تدفق البيانات	Data Flow Dynamics

ذ

PM (Primary Memory)	ذاكرة أولية
RAM (Random Access Memory)	ذاكرة التخزين العشوائي
ROM (Read Only Memory)	ذاكرة القراءة فقط
Cache Memory	الذاكرة المساعدة (كاش)
System Memory	ذاكرة النظام
AI (Atificial Intelligence)	الذكاء الصناعي

ر

Coupling	الربط (في التصميم)
Couple	ربطـة
Graphics	رسوم بيانية
Silicon Chips	رقائق السليكون
Control	رقابـة
Physical Security Control	رقابة الأمن المادي
System Access Control	الرقابة على الدخول للنظام
Operations Control	رقابة عمليات
Operations Systems Control	رقابة نظم التشغيل
User View	رؤية المستخدم

س

Data Record	سجل بيانات
Computer Clock Speed	سرعة ساعة الحاسب
Ease of Testing	سهولة الاختبار
Ease of Use	سهولة الاستخدام
Ease of Construction	سهولة التركيب
Policies	سياسات



شاشة بلون واحد	Monochrome CRT
شاشة العرض في الحاسب	Monitor
شبكة بسيطة	Simple Network
شبكة محلية	LAN (Local Area Network)
شبكة مركبة	Complex Network
شبكة منتشرة أو واسعة النطاق	WAN (Wide Area Network)
شجرة القرارات	Decision Tree
شخص تحليلي	Analytic Person
شخص يحب التعبير عن نفسه بإفصاح	Extrovert
شخص يعتمد على الخبرة أو الخطوات	Heuristic Person
شخص يلجأ إلى جميع البيانات وتكوين الأفكار دون التعبير عنها بإفصاح	Introvert
شكل البيانات	Data Format
شفرة مصدرية	Source Code
الشفرة النمطية الأمريكية لتبادل المعلومات	ASII (American Standard Code for Info. Interchange)

ص

صانع أدوات نظم مساندة القرارات	DSS Toolsmith
صحة وتكامل البيانات	Data Integrity
صلة	Connection
صـف	Row
صنع القرار	Decision Making



الضبط	Control

ط

طاقة النظام	System Energy
طبيعة النشاط	Nature of Activity
طرفية حاسب آلي	Computer Terminal
طرق تنظيم الملفات	File Organization Methods
الطلب على المعلومات	Demand of Information

ع

عدد الحروف المطبوعة في الثانية (وحدة قياس للطابعات)	CPS (Characters Per Second)
عرض خطوط الاتصال الداخلية في الحاسب	Computer Bus-Line Width
عزل التفاصيل	Isolating Details
علاقات أفقية	Horizontal Relations
علاقات رأسية	Vertical Relations
علاقة الأب بالابن	Parent-Child Relationship
علاقة بسيطة	Simple Relation
علاقة دائرية	Circle Relation
علاقة الدوارة	Loop Relation
علاقة العدة ـ للعدة	Many-to-many Relation
علاقة مركبة	Complex Relation
علاقة الواحد ـ للعدة	One-to-many Relation
علاقة الواحد ـ للواحد	One-to-one Relation
علم الإنسان الآلي	Robotics
علم الحاسب الآلي	Computer Science
عمليات منطقية	Logic Operations
عملية وظيفية	Function

عمليات حسابية	Arithmetic Operations
عمود	Column
عنصر بيانات	Data Element
عنوان	Address
عنونة تدفقات البيانات	Data Flows Labeling
عنونة العمليات	Processes Labeling
عوامل شخصية	Personal Factors
عوامل القرار	Decision Factors
عوامل موقفية	Situational Factors
عوامل النجاح الحرجة	CSF (Critical Success Factors)

ف

فاعلية النظام	System Effectiveness
فأرة الحاسب	Computer Mouse
فرع إخراج	Efferent Segment
فرع إدخال أو توريد	Afferant Segment
فريق الاختبار	Testing Team
فريق التحليل	Analysis Team
فريق التشغيل	Operating Team
فريق التصميم	Design Team
فريق التطبيق	Implementation Team
فريق دراسة الجدوى	Feasibility Study Team
فقاعة خاصة بعملية	Process Bubble

ق

قائمة مالية إلكترونية	Computer Spreadsheet
قارىء الحروف بالنظر	OCR (Optical Character Reader)

قارىء كروت	Card Reader
قارىء العلامات بالنظر	OMR (Optical Mark Reader)
قاعدة بيانات	DB (Database)
قاعدة بيانات متكاملة	Integrated Database
قاعدة بيانات موزعة	Distributed Database
قاعدة نماذج	MB (Model Base)
قاموس البيانات	DD (Data Base)
قرص مضغوط (قراءة فقط)	CD ROM (Compact Disk Read Only Memory)
قرار الجدوى	Feasibility Decision
قرارات محددة	Structured Decisions
قرارات شبه محددة	Semi-structured Decisions
قرارات غير محددة	Unstructured Decisions
قرص مغناطيسي	Magnetic Disk
قواعد القرار	Decision Rules
قياس وظيفي	Job Measurement
قيـود	Limitations

ك

كفاءة النظام	System Efficiency
كلمات السر	Passwords
الكلمة (وحدة الذاكرة)	Memory Word

ل

لغات برمجة	Programming Languages
لغات الجيل الثالث (لغات عالية المستوى)	Third Generation (High Level) Languages

لغات الذكاء الصناعي	Artificial Intelligence Languages
لغات قاعدة البيانات	Database Languages
لغات النمذجة	Modeling Languages
لغة الآلة	Machine Language
لغة استفسار	Query Language
لغة استفسار مقننة	SQL (Structured Query Language)
لغة الأسمبيلي	ASSEMBLY Language
لغة البرولوج	PROLOG
لغة البيسيك	BASIC
لغة تعريف قاعدة البيانات	DDL (Database Definition Language)
لغة شفرية	Pseudocode
لغة العرض	Display Language
لغة الفورتران	FORTRAN Language
لغة الكوبول	COBOL Language
لغة الليسب	LISP
لغة معالجة البيانات في قاعدة ا لبيانات	DML (Database Manipulation Language)
لغة مؤتمر نظم البيانات	CODASYL (Conference on Data Systems Language)
لغات التخطيط	Planning Languages
لمبة أشعة كثاودية	CRT (Cathode Rays Tube)

م

مبرمج نظم	Systems Programmer
متابعة الحل في التطبيق	Problem Solution Monitoring
مترجم (يترجم البرامج ككل)	Compiler
مترجم (يترجم كل جملة منه على حدة)	Interpreter
مترجم (للغة الأسمبيلي)	Assembler

مترجمو اللغات	Language Translators
مجال المعلومات	Information Scope
مجموعة وحدات البيانات	Entity Group
محلل نظم	Systems Analyst
محــول	Transmitter
محولات النظام	System Processors
محول الرسوم بالألوان	CGA (Color Graphics Adapter)
مخرجـات	Outputs
مخــزن	Storage
مخزن الأرشيف	Archival Storage
مدخل تحليل النظم	Systems Analysis Approach
المدخل التلازمي	Adaptive Approach
المدخل الدائري	Cycle Approach
مدخل النظم	Systems Approach
المدير الأعلى المسؤول عن المعلومات	CIO (Chief Information Officer)
مدير معالجة البيانات	Data Processing Manager
مراقبات النظام	System Controllers
مرحلة اختبار نظام المعلومات الإدارية	MIS Testing Phase
مرحلة اختيار الحل في دراسة الجدوى	Feasibility Study Solution Choice
مرحلة الإعداد لدراسة الجدوى	Feasibility Study Preparation Phase
مرحلة البحث عن حل في دراسة الجدوى	Feasibility Study Seeking Solution
مرحلة تحليل نظام المعلومات الإدارية	MIS Analysis Phase
مرحلة تشغيل نظام المعلومات الإدارية	MIS Operations Phase
مرحلة تصميم نظام المعلومات الإدارية	MIS Design Phase
مرحلة تطبيق نظام المعلومات الإدارية	MIS Implementation Phase
مرحلة تقويم نظام المعلومات الإدارية	MIS Evaluation Phase

مرحلة دراسة الجدوى	Feasibility Study Phase
مرحلة دراسة جدوى الحلول	Feasibility Study of Solutions
مرحلة دراسة نظام المعلومات الإدارية	MIS Study Phase
مركز تحويل	Transformation Center
مركز معاملة	Transaction Center
مساعد فني نظم مساندة القرارات	DSS Technical Assistant
مستند الجدوى	Feasibility Document
مستند الهدف	Target Document
مستودع نهائي للبيانات	Data Sink
مستويات إدارية	Managerial Levels
المستويات المتوسطة	Intermediate Levels
مستويات النظام	System Levels
مستوى التعقيد	Complexity Level
مشغل النظام	System Operator
مشكلة القرار	Decision Problem
مصدر أولي للبيانات	Data Source
مصدر المعلومات	Information Source
مصمم نظم	Systems Designer
معالج الرسوم بالفيديو	VGA (Video Graphics Array)
معالج الرسوم المحسن	EGA (Enhanced Graphics Adaptor)
معالجة البيانات	Data Processing
معالجة البيانات إلكترونيا	EDP (Electronic Data Processing)
معالجة الكلمات	WP (Word Processing)
معالجة اللغة العادية	NLP (Natural Language Processing)
معالجة المعاملات	Transactions Processing
معالجة المعرفة	Knowledge Processing

معامل الاختيار	Selection Parameter
معامل التتابع	Sequence Parameter
معامل الدوارة	Loop Parameter
معامل الدوران	Iteration Parameter
معامل الزيادة الاختيارية	Optionality Parameter
معاينة القبول	Acceptance Sampling
معايير الأداء	Measures of Performance
معدات الأجهزة الفرعية المساعدة	Peripheral Devices
معدات تخاطبية	Interactive Devices
معلومات	Information
المعهد الأمريكي لأنماط لغات البرمجة الوطنية	ANSI (American National Standards Institute)
مفسر	Interpreter
مكونات النظام	System Components
ملاحظة مباشرة	Direct Observation
ملف بيانات	Data File
ملف رئيسي	Master File
ملف محلي	Local File
ملف معاملات	Transactions File
مهام متعددة	Multitasking
موارد تنظيمية	Organizational Resources
موارد المعلومات	Information Resources
موصل تليفوني بين الحاسبات (موديم)	Modem
مولدات نظم مساندة القرارات	DSS Generators
الميكنة الذاتية للمكتب	OA (Office Automation)

ن

نتيجة النشاط	Activity Result
نسخة احتياطية	Back-up Copy
نشر المعلومات	Information Fusion
نطاق النشاط	Scope of Activity
نظـــام	System
نظام الأجور	Payroll System
نظام إدارة قاعدة النماذج	MBMS (Model Base Management System)
نظام إدارة النقدية	Cash Management System
نظام إصدار الفواتير	Invoicing System
نظام إعداد حسابات الأستاذ	Ledger System
نظام إعداد كشوف الرواتب	Payroll System
نظام إعداد قيود اليومية	Journal System
نظام أعلى	Super System
نظام تحليل المبيعات	Sales Analysis System
نظام التخطيط	Planning System
نظام تخيلي	Virtual System
نظام الترانزيستور	Transistor-based System
نظام تسجيل الطلاب	Student Registration System
نظام تسوية حسابات الشركات	Check Reconciliation System
نظام تشغيل بالأوامر	Command Driven Operating System
نظام تشغيل بالرموز المرسومة	Icon Driven Operating System
نظام تشغيل بالقائمة	Menu Driven Operating System
نظام التغلغل في السوق	Market Penetration System
نظام التنبؤ والرقابة على المخزون	Inventory Forecast & Control System

نظام توزيع العمل وحساب تكلفة الشغلة
Labor Distribution & Job Costing System

نظام الحاسب الآلي	Computer System
نظام الحجز الإلكتروني على الطائرات	Airlines Reservation System
نظام حسابات الدفع	Accounts Payable System
نظام حسابات القبض	Accounts Receivable System
نظام الحوافز	Incentives System
نظام ذكاء صناعي	Artificial Intelligence System
نظام الرقابة على المخزون	Inventory Control System
نظام سهل الاستخدام	User Friendly System
نظام الشراء والاستلام	Purchasing & Receiving System
نظام الصراف الآلي	ATM (Automatic Teller Machine) System
نظام العمل الجاري والجدولة	Work-in-process & Scheduling System
نظام فرعي	Sub-system
نظام القوائم المالية	Financial Statements System
نظام اللمبات المفرغة	Vacuum Tube-based System
نظام مساندة القرارات غير المتكررة	Ad hoc DSS
نظام الملفات	File System

نظام معالجة معلومات المعرفة
KIBS (Knowledge Information Processing System)

نظام المعلومات الإنتاجية	Production Information System
نظام المعلومات التسويقية	Marketing Information System
نظام معلومات الرعاية الصحية	Healthcare Information System
نظام معلومات الشراء	Purchasing Information System
نظام المعلومات المالي	Financial Information System
نظام معلومات المستخدمين	Personnel Information System

النظرية العامة للنظم	General Systems Theory
نظم الاتصالات	Communications System
نظم إدارة قاعدة البيانات بالعلاقات	Relational Database Management Systems
نظم الإنتاج	Production Systems
نظم بسيطة	Simple Systems
نظم التسويق	Marketing Systems
نظم تشغيل الحاسب الآلي	Operating Systems
نظم التكامل واسع النطاق	Large-Scale Integration Systems
نظم جامدة	Fixed Systems
نظم الخبرة	ES (Expert Systems)
نظم دائمة	Permanent Systems
نظم الدوائر المتكاملة	Integrated Circuits Systems
نظم دينامية	Dynamic Systems
نظم غير متأقلمة	Non-adaptive Systems
نظم متأقلمة	Adaptive Systems
نظم محددة لمساندة القرارات	Specific DSS
نظم مساندة القرارات	DSS (Decision Support Systems)
نظم مساندة قرارات الإدارة العليا	EIS (Executive Information Systems)
نظم مساندة القرارات الجماعية	GDSS (Group Decision Support Systems)
نظم المشاركة في الوقت	Time-sharing Systems
نظم معالجة البيانات	Data Processing Systems
نظم معالجة المعاملات	TPS (Transaction Processing Systems)
نظم معقدة	Complex Systems
نظم المعلومات	IS (Information Systems)
نظم المعلومات الإدارية	MIS (Management Information Systems)

نظم المعلومات الإدارية التي تقوم على المعلومات المحاسبية	Accounting MIS
نظم المعلومات الاستراتيجية	Strategic Information Systems
نظم المعلومات التشغيلية	Operations Information Systems
نظم المعلومات القائمة على الحاسبات الآلية	CBIS (Computer Based Information Systems)
نظم المعلومات المحاسبية	Accounting Information Systems
نظم مغلقة	Closed Systems
نظم مفتوحة	Open Systems
نظم مؤقتة	Temporary Systems
نماذج القرار	Decision Models
نماذج محاكاة	Simulation Models
نمط ذهني	Cognitive Style
نموذج استنباطي	Deductive Model
نموذج استقرائي	Inductive Model
نموذج بديهي	Intuitive Model
نموذج تفسيري	Interpretive Model
نموذج منطقي	Logical Model
نوعية المعلومات	Information Type
نوعية وحدات البيانات	Entity Type

ﮬ

هندسة البرمجيات	Software Engineering
هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسب	CASE (Computer Aide Software Engineering)

هيكل البرامج الجزئية	Modules Structure
هيكل المعلومات	Information Structure
هيكل النظام	System Structure

و

وحدة البيانات	Data Entity
وحدة تحكم	CU (Control Unit)
وحدة تحويل المعلومات (بود)	Baud
وحدة تخزين ثانوي	Secondary Storage
وحدة التشغيل المركزية	CPU (Central Processing Unit)
وحدة الذاكرة التي تتسع لحرف أو رمز أو عدد (بايت)	Byte
وحدة الذاكرة التي تتسع لرقم صفر أو واحد فقط (بيت)	Bit
وحدة العمليات الحسابية والمنطقية	ALU (Arithmetic Logic Unit)
وصلـة	Interface
وضع تنظيمي	Organizational Setting
وعي بالحاسب	Computer Literacy

ثانياً: إنجليزي - عربي



ARR (Accounting Rate of Return)	معدل العائد المحاسبي
Acceptance Strategy	استراتيجية القبول
Acceptance Testing	اختبار القبول
Accounting Applications	تطبيقات محاسبية
Accounting Data	بيانات محاسبية
Accounting Systems	نظم محاسبية
Accounts Payable System	نظام حسابات الدفع
Accounts Receivable System	نظام حسابات القبض
Action Language	لغة التصرف
Action-document Program	برنامج التقارير
Activity Result	نتيجة النشاط
Adaptive Approach	المدخل التلاؤمي
Address	عنوان
Administrative Personnel	أفراد الإدارة
Afferant Segment	فرع إدخال أو توريد
AI (Artificial Intelligence)	الذكـاء الصناعي

ALU (Arithmetic Logic Unit)	وحدة العمليات الحسابية والمنطقية
Analytical Person	شخص تحليلي
Applications Evaluation	تقويم التطبيقات
Applications Software	برامج التطبيقات
Archival Storage	مخزن الأرشيف

B

Back-up Copy	نسخة احتياطية
Balanced DFD	خريطة تدفق بيانات متوازنة
Benefits Analysis	تحليل المنافع
Benefits Computation	حساب المنافع
Bit	وحدة ذاكرة ثنائية
Broad-band Lines	خطوط اتصالات عريضة
Bubble Chart	خريطة فقاعات
Budget	ميزانية



CGA (Color Graphics Adaptor)	معالج الرسوم بالألوان
COBOL	لغة الكوبول
CODASYL (Conference on Data System Lang)	لغة مؤتمر نظام البيانات
CPU (Central Processing Unit)	وحدة التشغيل المركزية
CRT (Cathode Rays Tube)	لمبة أشعة كاثودية
CU (Control Unit)	وحدة تحكم
Card Reader	قارىء كروت
Check Receipts System	نظام المتحصلات النقدية
Check Reconciliation System	نظام تسوية حسابات الشيكات

Circle Relation	علاقة دائرية
Closed System	نظام مغلق
Cognitive Style	نمط فكري
Cohesion	التماسك في التصميم
Communications	اتصالات
Communications Revolution	ثورة الاتصالات
Compilor	مترجم
Complex Network	شبكة مركبة
Complexity Level	مستوى التعقيد
Computer	حاسب آلي
Computer Generations	أجيال الحاسب الآلي
Computer Hardware	أجهزة الحاسب الآلي الملموسة
Computer Procurement	اقتناء الحاسب الآلي
Computer Science	علم الحاسب الآلي
Computer Software	برمجيات الحاسب الآلي
Computer Terminal	طرفية الحاسب الآلي
Connection	صلـــة
Consultants	استشاريون
Context DFD	خريطة المحتوى
Control and Scheduling	الرقابة والجدولة
Control Steps	خطوات التحكم والرقابة
Cost/Benefit Analysis	تحليل التكلفة والمنفعة
Cost Estimation	تقدير التكلفة
Couple	ربطـــة
Coupling	الربط في التصميم
Cycle Approach	المدخل الدائري



DB (Database)	قاعدة بيانات
DBMS (Database Management Systems)	نظم إدارة قواعد البيانات
DBTG (Database Task Group)	جماعة قواعد البيانات
DD (Data Dictionary)	قاموس البيانات
DDL (Database Definition Language)	لغة تعريف قواعد البيانات
DFD (Data Flow Diagram)	خريطة تدفق البيانات
DGSM (Dialog Gener. & Mgt. Software)	برمجية إنتاج وإدارة الحوار
DML (Data Manipulation Language)	لغة معالجة البيانات
DSD (Data Structure Diagram)	خريطة هيكل البيانات
DSS (Decision Support Systems)	نظم المساعدة في اتخاذ القرارات
DSS Builder	بناء نظم المساعدة في اتخاذ القرارات
DSS Generators	مولدات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات
DSS Technical Assistant	مساعد فني نظم المساعدة في القرارات
DSS Tools	أدوات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات
Data	بيانات
Data Description	وصف البيانات
Data Dictionary Software	برمجية قاموس البيانات
Data Element	بند بيان
Data Entity	وحدة بيانات
Data Entity Chart	خريطة وحدات البيانات
Data Entity Groups Chart	خريطة مجموعات وحدات البيانات
Data Field	حقل بيانات
Data File	ملف بيانات
Data Flow	تدفق بيانات
Data Flow Dynamics	ديناميات تدفق البيانات

Data Flows Labeling	عنونة تدفقات البيانات
Data Format	شكل البيانات
Data Gathering	جمع البيانات
Data Independence	استقلالية البيانات
Data Integrity	صحة وتكامل البيانات
Data Item	عنصر بيان
Data Management	إدارة البيانات
Data Processing	معالجة البيانات
Data Processing Environment	بيئة معالجة البيانات
Data Processing Manager	مدير معالجة البيانات
Data Processing Systems	نظم معالجة البيانات
Data Record	سجل بيانات
Data Redundance	تكرار البيانات
Data Relatability	تعلق البيانات
Data Representation	تمثيل البيانات
Data Security	أمن البيانات
Data Sharability	الاشتراك في البيانات
Data Sink	مستودع نهائي للبيانات
Data Source	مصدر أولي للبيانات
Data Standardization	تنميط البيانات
Database	قاعدة بيانات
Decision Factors	عوامل القرار
Decision Making	اتخاذ القرارات
Decision Models	نماذج القرارات
Decision Problem	مشكلة القرار
Decision Rules	قواعد القرارات

Decisions Table	جدول القرارات
Decoding	ترجمة الشفرة
Decoding Decisions Tree	شجرة القرارات
Deductive Model	نموذج استنباطي
Demand on Information	الطلب على المعلومات
Department /Divisional Interaction	تفاعل الأقسام الوظيفية أو القطاعات
Design Strategy	استراتيجية التصميم
Design by Partitioning	التصميم بالتجزئة
DFD (Data Flow Diagram)	خريطة تدفق البيانات
DGSM (Dialog Gener. & Mgt. Software)	برمجية إنتاج وإدارة الحوار
Direct Management	الإدارة المباشرة
Direct Observation	ملاحظة مباشرة
Display Language	لغة العرض
Distributed Database	قاعدة بيانات موزعة
DML (Data Manipulation Language)	لغة معالجة البيانات
DSD (Data Structure Diagram)	خريطة هيكل البيانات
DSS (Decision Support Systems)	نظم المساعدة في اتخاذ القرارات
DSS Builder	بناء نظم المساعدة في اتخاذ القرارات
DSS Generators	مولدات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات
DSS Technical Assistant	مساعد فني نظم المساعدة في القرارات
DSS Tools	أدوات نظم المساعدة في اتخاذ القرارات



Ease of Testing	سهولة الاختبار
Economic Feasibility	الجدوى الاقتصادية
Edit Program	برنامج التصحيح

EDP (Electronic Data Processing)	معالجة ألكترونية للبيانات
Efferent Segment	فرع إخراج أو إنتاج
EGA (Enhanced Graphics Adaptor)	معالج الرسوم المحسن أو المطور
Encoding	تشفير
ENIAC	أول الحاسبات الآلية
Entity Attributes	خصائص وحدة البيانات
Entity Group	مجموعة وحدات البيانات
Entity Occuence	حدوث وحدات البيانات
Entity Type	نوعية وحدات البيانات
ES (Expert Systems)	نظم خبيرة
External Function	اختبار الوظيفة الخارجية

F

Feasibility Decision	قرار الجدوى
Feasibility Document	مستند الجدوى
Feasibility Study of Solutions	دراسة جدوى الحلول
Feasibility Study Phase	مرحلة تحليل الجدوى
Feasibility Study Preparation Phase	مرحلة الإعداد لدراسة الجدوى
Feasibility Study Seeking Solution	مرحلة البحث عن حل في دراسة الجدوى
Feasibility Study Solution Choice	مرحلة اختيار الحل في دراسة الجدوى
Feasibility Study Team	فريق دراسة الجدوى
Feedback	استرجاع النتائج
File Alias	اسم بديل لملف
File Design	تصميم الملف
File Organization Methods	طرق تنظيم الملفات
File System	نظام الملفات

Final Design	التصميم النهائي
Financial Feasibility	الجدوى المالية
Financial Performance	الأداء المالي
Financial Statements System	نظام القوائم المالية
Flowchart	خريطة تدفق العمليات
Flowchart Flexible Access	التوصل المرن
Focus on Control	تركيز على الرقابة
Focus on Planning	تركيز على التخطيط
Formal Communications	اتصالات رسمية
FORTRAN	لغة الفورتران
Functional Primitives	أوليات وظيفية
Functional Specifications	توصيف وظيفي

G

General Systems Theory	النظرية العامة للنظم
Graphics	رسوم بيانية

H

Hardware Study	دراسة الأجهزة
Help File	ملف المساعدة
Heuristic Person	شخص يتبع الخطوات دون تحليل
High-level Language	لغة رفيعة المستوى
Horizontal Relations	علاقات أفقية

I

Incentives Systems	نظم الحوافز
Inductive Model	نموذج استقرائي

Informal Communications	اتصالات غير رسمية
Information	معلومات
Information Accuracy	دقة المعلومات
Information Characteristics	خصائص المعلومات
Information Cost	تكلفة المعلومات
Information Expectation	توقع المعلومات
Information Frequency	تكرار المعلومات
Information Fusion	نشر المعلومات
Information Interpretation	تفسير المعلومات
Information Management	إدارة المعلومات
Information Resources	موارد المعلومات
Information Revolution	ثورة المعلومات
Information Scope	مجال المعلومات
Information Security	أمن المعلومات
Information Source	مصدر المعلومات
Information Structure	هيكل المعلومات
Information Type	نوعية المعلومات
Information Uses	استخدامات المعلومات
Input	إدخال
Input Design	تصميم المدخلات
Integrated Applications	تطبيقات شاملة
Integrated Circuits Systems	نظم الدوائر المتكاملة
Integrated Database	قواعد البيانات المتكاملة
Integration Testing	اختبار التكامل
Interactive Devices	معدات تخاطبية
Interactive Processing	تشغيل تخاطبي

وصلة	Interface
تحليل الوصلات	Interface Analysis
أخطاء الوصلات	Interface Errors
المستويات المتوسطة	Intermediate Levels
مفسر	Interpreter
نموذج تفسيري	Interpretive Model
نموذج بديهي	Intuitive Model
نظم الرقابة على المخزون	Inventory Control Systems
نظام التنبؤ والرقابة على المخزون	Inventory Forecast & Control System
نظام إصدار الفواتير	Invoicing System
معدل العائد الداخلي	IRP (Internal Rate of Return)
عزل التفاصيل	Isolating Details
معامل الدوران	Iteration Parameter

J

مقياس وظيفي	Job Measurement

K

نظم معالجة معلومات المعرفة	KIBS (Knowledge Info Processing System)
انفجار المعرفة	Knowledge Explosion
معالجة المعرفة	Knowledge Processing

L

لغة الليسب	LISP
نظام توزيع العمل وحساب تكلفة الشغلة	Labor Distribution & Job Costing Sys.
مترجمو اللغات	Language Translators

Large-scale Integration Systems	نظم التكامل واسع النطاق
Library Programs	برامج المكتبة
Limitations	قيود
Linguistic Specification	توصيف لغوي
Local File	ملف محلي
Logical Data Flow Diagram	خريطة التدفق المنطقي للبيانات
Logical Data Flow Structures	هياكل منطقية للبيانات
Logical Data Flow Structures Diagram	خريطة الهياكل المنطقية للبيانات
Logical Model	نموذج منطقي
Logical Specifications	توصيف منطقي
Loop Parameter	علاقة دوارة

M

Machine Language	لغة الآلة
Magnetic Disk	قرص مغناطيسي
Magnetic Drum	أسطوانة مغناطيسية
Magnetic Tape	شريط مغناطيسي
Main-frame Computer	حاسب كبير الحجم
Management Control	رقابة إدارية
Management Levels	مستويات إدارية
Many-to-many Relation	علاقة العدة بالعدة
Market Penetration System	نظام التغلغل في السوق
Marketing Systems	نظام التسويق
Master File	ملف رئيسي
MB (Model Base)	قاعدة النماذج
MBMS (Model Base Management System)	نظام إدارة قاعدة النماذج

Measures of Performance	معايير الأداء
Memory Word	كلمة ذاكرة
Mental Attributes	خواص ذهنية
Micro Computer	حاسب صغير الحجم
Middle Management	الإدارة الوسطى
Mini Computer	حاسب متوسط الحجم
MIS (Management Information Systems)	نظم المعلومات الإدارية
MIS Analysis Phase	مرحلة تحليل نظام المعلومات الإدارية
MIS Design Phase	مرحلة تصميم نظام المعلومات الإدارية
MIS Development	تطوير نظام المعلومات الإدارية
MIS Evaluation Phase	مرحلة تقييم نظام المعلومات الإدارية
MIS Implementation Phase	مرحلة تطبيق نظام المعلومات الإدارية
MIS Life Cycle	دورة حياة نظام المعلومات الإدارية
MIS Operations Phase	مرحلة تشغيل نظام المعلومات الإدارية
MIS Study Phase	مرحلة دراسة نظام المعلومات الإدارية
MIS Testing Phase	مرحلة اختبار نظام المعلومات الإدارية
Modeling Languages	لغات النماذج
Module Programs	برامج جزئية
Module Structure	هيكل البرامج الجزئية
Module Testing	اختبار وحدات النظام
Modules Independence	استقلالية وحدات النظام
Monochrome CRT	شاشة بلون واحد أخضر
MS (Management Science)	علم الإدارة الكمية
Multi-level DFD	خريطة تدفق بيانات متعددة المستويات
Multiprocessing	تشغيل متعدد
Multip rogramming	برمجة متعددة

N

Narrow-band Lines	خطوط اتصالات محدودة الاتساع
Nature of Activity	طبيعة النشاط
Need for Information	الحاجة إلى المعلومات
Net Data Flow	التدفق الصافي للبيانات
NLP (Natural Language Processing)	معالجة اللغة العادية
Non-linguistic Specification	توصيف غير لغوي
Normalizing Database Relations	تبسيط العلاقات في قاعدة البيانات
NPV (Net Present Value)	القيمة الحالية الصافية
Number of People Involved	عدد الأفراد الداخلين
Numerical Computation Machine	آلة الحساب الرقمي



OA (Office Automation)	الميكنة الذاتية للأعمال المكتبية
Objectives	أهداف
OCR (Optical Character Reader)	قارىء الحروف بالنقر
Off-line Data Entry	إدخال البيانات من خارج الخط
OMR (Optical Mark Reader)	قارىء العلامات بالنظر
One-to-many Relation	علاقة الواحد للعدة
One-to-one Relation	علاقة الواحد للواحد
On-line Data Entry	إدخال البيانات على الخط
Open System	نظام مفتوح
Operating System	نظام التشغيل
Operations Applications	تطبيقات تشغيلية
Operations Control	رقابة عملية

Operations Personnel	أفراد التشغيل
Operations Systems Control	رقابة نظام التشغيل
Operations Timing	توقيت العمليات
Optionality Parameter	معامل الزيادة الاختيارية
Oral Communications	اتصالات شفوية
OR (Operations Research)	بحوث العمليات
Order Filling System	نظام استيفاء أمر التوريد
Organizational Feasibility	الجدوى التنظيمية
Organizational Resources	موارد تنظيمية
Organizational Setting	وضع تنظيمي
Output	مخرجات
Output Design	تصميم المخرجات

P

Parent-child Relationship	علاقة الأب بالابن
Passwords	كلمات السر
Payroll System	نظام الأجور
Performance Testing	اختبار الأداء
Peripheral Devices	معدات الأجهزة الفرعية المساعدة
Personal Factors	عوامل شخصية
Physical Data Flow Diagram	خريطة التدفق المادي لبيانات
Physical Security Control	رقابة الأمن المادي
Physical Specification	توصيف مادي
PI (Profit Index)	الرقم القياسي للربحية
Planning Languages	لغات التخطيط
Planning Systems	نظم التخطيط

PM (Primary Memory)	ذاكرة أولية
Policies	سياسات
Problem Alternative Choice	اختيار البديل
Problem Definition	تحديد المشكلة
Problem Design	تصميم المشكلة
Problem Managerial Action	تصرف إداري
Problem Solution Implementation	تطبيق الحل
Problem Solution Monitoring	متابعة الحل في التطبيق
Problem Solving	حل المشكلة
PROLOG	لغة البرولوج
Process Bubble	فقاعة خاصة بعملية
Processes Labeling	عنونة العمليات
Processes Specification	توصيف العمليات
Processing	المعالجة أو التشغيل
Processing Design	تصميم المعالجة
Processes Numbering	ترقيم العمليات
Production Systems	نظم الإنتاج
Program Compatability	إمكانية التشغيل على حاسب آخر
Program Error Recovery	إمكانية تعديل الأخطاء
Programmer Manual	دليل المبرمج
Program Transportability	إمكانية نقل البرنامج
Programming	برمجة
Pseudocode	لغة شفرية
Purchasing & Receiving System	نظام الشراء والاستلام
PV (Present Value)	القيمة الحالية

Q

Query Language	لغة استقصاء

R

RAM (Random Access Memory)	ذاكرة التوصل العشوائي
Rationalizing Decision Making	ترشيد اتخاذ القرارات
Real-time Processing	التشغيل الفوري
Register Program	برنامج التسجيل
Relational Algebra	جبر العلاقات
Relational Calculus	تفاضل وتكامل العلاقات
Relational Database Management Systems	نظم إدارة قواعد البيانات بالعلاقات
Relational Database Matching	آلة قواعد البيانات بالعلاقات
Report Integration	تكامل وصحة التقرير
ROBOTICS	علم الإنسان الآلي
ROI (Return on Investment)	العائد على الاستثمار
ROM (Read Only Memory)	ذاكرة القراءة فقط

S

Sales Analysis System	نظام تحليل المبيعات
Schedulae	جدول زمني
Scope of Activity	نطاق النشاط
SE (Structured English)	الإنجليزية المقننة
Secondary Storage	وحدات تخزين ثانوي
Selection Parameter	معامل الاختيار
Semi-structured Decisions	قرارات شبه محددة
Sensitivity Analysis	تحليل الحساسية

Sequence Parameter	معامل التتابع
SFC (System Functional Chart)	خريطة وظيفية للنظام
Silicon Chips	رقائق السليكون
Simple Network	شبكة بسيطة
Simulation Models	نماذج محاكاة
Situational Factors	عوامل موقفية
Software Cost	تكلفة البرمجيات
Software Development Personnel	أفراد تطوير البرمجيات
Software Engineering	هندسة البرمجيات
Source Code	شفرة مصدرية
Source Data Capture	إدخال بيانات دون تدخل الإنسان
Specific DSS	نظم محددة للمساعدة في اتخاذ القرارات
Specific DSS Toolsmith	صناع أدوات نظم القرارات
SQL (Structured English Query Lang.)	لغة استقصاء بالإنجليزية المقننة
SSC (System Structured Chart)	خريطة هيكل النظام
Storage	مخزن
Strategic Planning	تخطيط استراتيجي
Strategies	استراتيجيات
Structured Analysis	تحليل مقنن
Structured Blocks	تركيبات مقننة
Structured Decisions	قرارات مقننة
Structured Design	تصميم مقنن
Structured Programming	برمجة مقننة
Structured Specification	توصيف مقنن
Sub-system	نظام فرعي
Summary Program	برنامج التلخيص

نظام أعلى	Super - System
آلة معالجة الرموز	Symbol Manipulation Machine
نظام	System
الرقابة على الدخول للنظام	System Access Control
إداري النظام	System Administrator
حدود النظام	System Barriers
خصائص النظام	System Characteristics
خريطة النظام	System Chart
مكونات النظام	System Components
مراقبات النظام	System Controllers
توثيق النظام	System Documentation
فاعلية النظام	System Effectiveness
كفاءة النظام	System Efficiency
طاقة النظام	System Energy
اختلال النظام	System Entropy
بيئة النظام	System Environment
مستويات النظام	System Levels
إمكانية صيانة النظام	System Maintainability
ذاكرة النظام	System Memory
وحدات النظام	System Modules
أهداف النظام	System Objectives
مشغل النظام	System Operator
تجزئة النظام	System Partitioning
إجراءات النظام	System Procedures
محولات النظام	System Processors
إمكانية قراءة النظام	System Readability

Systems Analysis Approach	مدخل تحليل النظم
Systems Analyst	محلل نظم
Systems Designer	مصمم نظم
System Segmentation	تقسيم النظام
Systems Software	برمجيات النظم
System Specification	توصيف النظام
Systems Programmer	مبرمج نظم
System Steady State	الحالة الساكنة للنظام
System Structure	هيكل النظام
System Testing	اختبار النظام

T

Target Document	مستند الهدف
Task Environment	بيئة المهمة
Technical Feasibility	الجدوى الفنية
Technological Development	تطورات تكنولوجية
Technology Revolution	ثورة تكنولوجية
Teletype	جهاز آلة كاتبة للاستقبال والإرسال
Test Debugging	تنقية
Test Diagnosis	تشخيص
Testing Plan	خطة الاختبار
Test Proof	برهنة
Test Validation	تحقيق
Test Verification	تحري
Third Information Revolution	ثورة المعلومات الثالثة

Tight English	الإنجليزية المقيدة
Time Frame	إطار زمني
Time-sharing Systems	نظم المشاركة في الوقت
Tools of Structured Analysis	ألوان التحليل المقنن
Top-down Design	التصميم من أعلى إلى أسفل
Top-down Programming	البرمجة من أعلى إلى أسفل
Top Management	الإدارة العليا
Transaction Center	مركز معاملة
Transactions File	ملف معاملات
Transactions Processing	معالجة المعاملات
Transformation Center	مركز تحويل
Transistor Systems	نظم الترانزيستور

U

Unstructured Decisions	قرارات غير محددة
Update Program	برنامج التحديث
User Friendly System	نظام سهل الاستخدام
User Needs	احتياجات المستخدم
User View	رؤية المستخدم



Vacuum Tube Systems	نظم اللمبات المفرغة
Vertical Relations	علاقات رأسية
VGA (Video Graphics Array)	معالج الرسوم بالفيديو
Virtual Systems	نظم عملية أو واقعية
Voice-grade Lines	خطوط اتصالات صوتية



Wholism	الكلية في النظم
Work-in-process & Scheduling System	نظام العمل الجاري والجدولة
WP (Word Processing)	معالجة الكلمات
Written Reports	تقارير مكتوبة

د. كامل السيد غراب

● أستاذ مشارك نظم المعلومات الإدارية ـ جامعة الإمارات العربية المتحدة بالعين.

● حصل على دكتوراه الفلسفة في إدارة الأعمال (نظم إدارية) من جامعة ولاية نيويورك ببافلو ١٩٨٢م بمرتبة الشرف.

● عمل كأستاذ مساعد إدارة الأعمال في جامعة الملك سعود من عام ١٩٨٢ حتى ١٩٨٥م، ثم من عام ١٩٨٦ حتى ١٩٨٩م، ورقي بها إلى أستاذ مشارك في عام ١٩٨٩م. وعمل كأستاذ مساعد زائر إدارة الأعمال من عام ١٩٨٥ حتى ١٩٨٦م، ثم كأستاذ مشارك زائر من عام ١٩٨٩ حتى ١٩٩٠م في جامعة ولاية نيويورك. وعمل كأستاذ مشارك إدارة الأعمال وتكنولوجيا المعلومات بجامعة الخليج العربي من عام ١٩٩٠ حتى ١٩٩٢م، ويعمل منذ عام ١٩٩٢م بجامعة الإمارات العربية المتحدة.

● نشر أبحاثا عديدة في الإدارة الاستراتيجية بالمجلات والمؤتمرات ومراكز الأبحاث العلمية الآتية:

١ ـ مجلة الإدارة العامة (معهد الإدارة العامة بالرياض).
٢ ـ المجلة العربية للإدارة (المنظمة العربية للتنمية الإدارية ـ جامعة الدول العربية بالقاهرة).
٣ ـ الإدارة الصناعية ـ التجربة اليابانية (جامعة الملك فهد للبترول والمعادن بالظهران).
٤ ـ القيادة ورؤية المدير السعودي لمحتوى الإدارة الاستراتيجية (كلية العلوم الإدارية ـ جامعة الملك سعود بالرياض).
٥ ـ المجلة العربية للعلوم الإدارية (جامعة الكويت).
٦ ـ مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية (جامعة الإمارات العربية المتحدة).

● نشر أبحاثا عديدة في نظم المعلومات الإدارية بالمجلات والمؤتمرات ومراكز الأبحاث العلمية الآتية:

١ ـ المؤتمر العالمي السنوي المشترك لجمعية ORSA/TIMS بسان دييجو ـ كاليفورنيا.
٢ ـ المؤتمر والمعرض الوطني التاسع للحاسب الآلي (الرياض).
٣ ـ اللقاء السنوي لجمعية WDSI الأمريكية بسان فرانسيسكو ـ كاليفورنيا.
٤ ـ المؤتمر الدولي لدور الحاسوب في التعليم الإداري وانعكاسه على بيئة الأعمال بالعين ـ دولة الإمارات العربية المتحدة.
٥ ـ مجلة International Journal of Information Management بإنجلترا ـ المملكة المتحدة.
٦ ـ مجلة الإدارة العامة بالرياض.
٧ ـ المجلة العربية للعلوم الإدارية بالكويت.

● ألف عدة كتب في:

١ ـ الإدارة الاستراتيجية: أصول علمية وحالات عملية.
٢ ـ نظم المعلومات الإدارية: مدخل تحليلي.
٣ ـ تخطيط وتصميم ورقابة نظم العمليات الإنتاجية.
٤ ـ نظم مساندة اتخاذ القرارات.
٥ ـ مقدمة في السياسات الإدارية.
٦ ـ مباراة الأعمال الإدارية.
٧ ـ مختارات من المقالات المنشورة في الإدارة الاستراتيجية بالمجلات العلمية الأمريكية (ترجمة).

● راجع ترجمة كتب الإدارة الاستراتيجية الذي صدر عن معهد الإدارة العامة بالرياض في ١٩٩١م.

● أشرف إشرافا رئيسيا على عدة رسائل ماجستير في إدارة التقنية بجامعة الخليج العربي بالبحرين.

● اشترك في العديد من مجهودات خدمة الجامعة والمجتمع سواء بجامعة الملك سعود بالرياض أو بجامعة الخليج العربي بالبحرين أو بجامعة الإمارات العربية المتحدة بالعين.

فادية محمد حجازي

● محاضرة نظم المعلومات الإدارية ـ جامعة البحرين بالبحرين.

● حصلت على ماجستير في إدارة الأعمال عام ١٩٨١م وفي نظم المعلومات الإدارية عام ١٩٨٥م من جامعة ولاية نيويورك ببافلو مع تقدير الكلية لأدائها بوضع اسمها في قائمة العميد للتفوق العلمي.

● تخصص رئيسي في نظم المعلومات الإدارية.

● عملت كمحاضرة في جامعة الملك سعود من عام ١٩٨٢ حتى ١٩٨٥م، ثم من عام ١٩٨٧ حتى عام ١٩٨٩م. وعملت كمدربة حاسب آلي ونظم معلومات بمعهد الإدارة العامة بالرياض من عام ١٩٨٦ وحتى ١٩٨٧م. وعملت كمحاضرة زائرة بجامعة ولاية نيويورك ببافلو من عام ١٩٨٩ حتى ١٩٩٠م. وتعمل منذ ١٩٩٠م بقسم الإدارة المكتبية بجامعة البحرين.

● نشرت أبحاثا في نظم المعلومات بالمجلات والمؤتمرات العلمية الآتية:

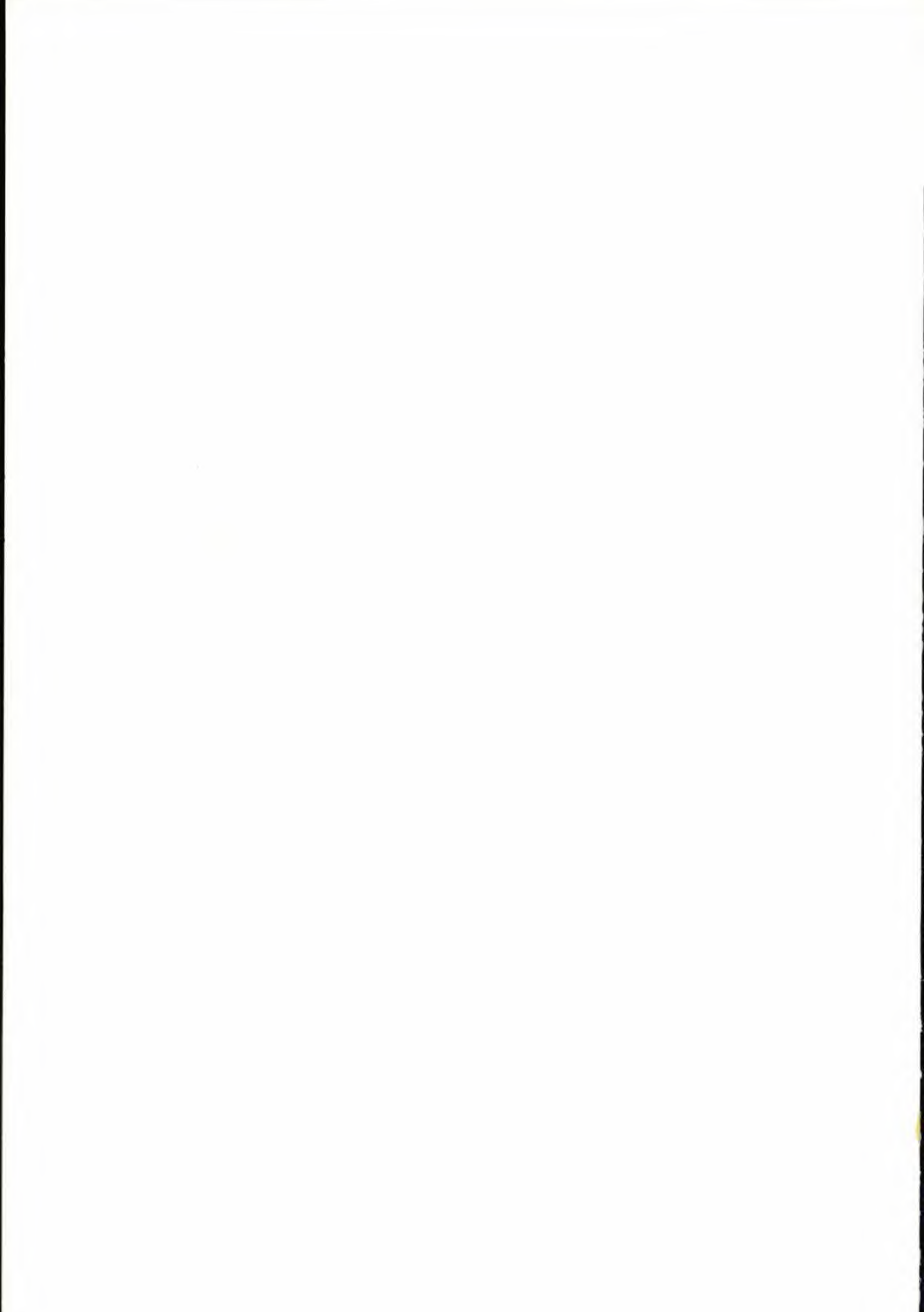
١ ـ مجلة الإدارة العامة (معهد الإدارة العامة بالرياض).
٢ ـ المجلة العربية للعلوم الإدارية (جامعة الكويت بالكويت).
٣ ـ المؤتمر العالمي لدور الحاسوب في التعليم الإداري وانعكاسه على بيئة الأعمال (جامعة الإمارات العربية المتحدة بالعين).

● اشتركت في العديد من اللقاءات والمؤتمرات والمعارض والهيئات المهنية الأكاديمية الخاصة بنظم الحاسب الآلي والمعلومات الآتية:

١ ـ جيتكس السنوي (دبي ـ الإمارات العربية المتحدة).
٢ ـ جمعية تكنولوجيا المعلومات البحرينية ـ بيتس (البحرين).
٣ ـ معرض الحاسب الآلي السنوي (البحرين).
٤ ـ مؤتمر جمعية علم القرارات DSI (الولايات المتحدة الأمريكية).
٥ ـ ندوة نظم الخبرة الإلكترونية ES (جامعة ولاية نيويورك ببافلو ـ الولايات المتحدة الأمريكية).

● نشرت كتابًا مرجعيًا محكمًا في نظم المعلومات الإدارية (جامعة الملك سعود بالرياض).

● اشتركت في تطوير عدة مساقات ومنهجيات في نظم المعلومات الإدارية.





ردمك :٦-٥٣٩-٠٥-٩٩٦٠

ISBN: 9960-05-539-6